

UNIVERSITÉ DE CAEN  
FACULTÉ DE MÉDECINE

ANNEE 1975

N° 198

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE  
(Diplôme d'État)

par

**Denis LEMANISSIER**

Né le 9 Janvier 1946 à CAEN (Calvados)

présentée et soutenue publiquement le

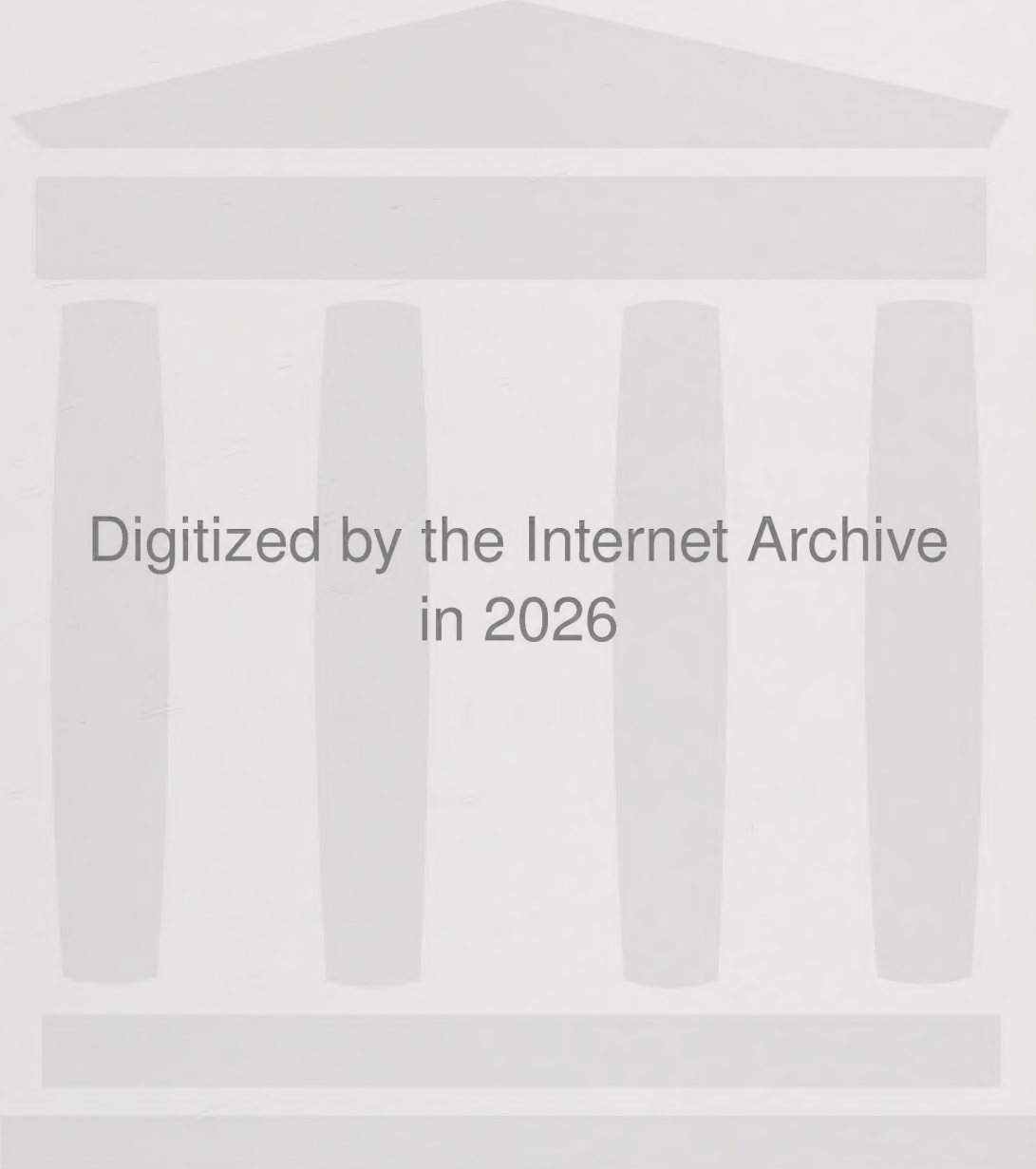
**12 MARS 1975**

**TRAITEMENT DES VOILETS THORACIQUES  
PAR LA STABILISATION PNEUMATIQUE  
INTERNE**

(A PROPOS DE 36 OBSERVATIONS TRAITEES A L'HOPITAL DU MANS)

Président : M. R. VILLEY, Professeur.





Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41550824\\_0042](https://archive.org/details/IA41550824_0042)



UNIVERSITÉ DE CAEN  

---

FACULTÉ DE MÉDECINE  

---

ANNEE 1975

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE  
(Diplôme d'État)

par

**Denis LEMANISSIER**

Né le 9 Janvier 1946 à CAEN (Calvados)

---

présentée et soutenue publiquement le

---

**TRAITEMENT DES VOLETS THORACIQUES  
PAR LA STABILISATION PNEUMATIQUE  
INTERNE**

(A PROPOS DE 36 OBSERVATIONS TRAITEES A L'HOPITAL DU MANS)

---

Président : M. R. VILLEY, Professeur.

---



UNIVERSITE DE CAEN

FACULTE DE MEDECINE

PROFESSEURS

EVARD  
FABRE  
FERNANDEZ  
FOUCAULT  
GUIHARD  
LACROIX  
LEMENAGER  
LEVY  
LHIRONDEL Jean  
MOREL Claude  
MORIN  
OLIVIER  
PHELINE  
POULAIN  
ROUSSELOT  
SAVINI  
VALLA  
VILLEY

Clinique chirurgicale A  
Physiologie  
Physique médicale  
Pathologie expérimentale  
Pédiatrie  
Clinique et pathologie chirurgicale B  
Clinique médicale A  
Clinique obstétricale  
Clinique médicale infantile  
Bactériologie, Virologie  
Sémiologie médicale  
Clinique médicale B  
Anatomie  
Médecine opératoire  
Anatomie pathologique  
Pharmacologie  
Médecine générale et thérapeutique  
Clinique médicale C

PROFESSEURS SANS CHAIRE

DROSDOWSKY  
IZARD  
POILPRE  
THEDET  
VENEZIA

Biochimie médicale  
Histologie et Embryologie  
Psychiatrie  
Histologie et Embryologie  
Pédiatrie-génétique

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

ADAM  
AUBRIOT  
BAZIN  
BEUVE-MERY  
BEZARD  
DAVERNE  
Mlle DEMIZET  
DESCHAMPS  
GAUBERTI  
GIGNOUX  
LECHEVALIER  
LEYMARIE  
LOYAU  
MANDARD  
MOREL Pierre  
MOULIN  
MULLER  
POTIER J.C.  
POTTIER M.  
QUESNEL  
THOMAS

Neuro-chirurgie  
Orthopédie, traumatologie  
Thérapeutique, réanimation médicale  
Médecine interne  
Chirurgie générale  
Electroradiologie  
Radiologie  
Dermatologie  
Médecine préventive et santé publique, Hygiène  
Chirurgie générale  
Neurologie  
Biochimie médicale  
Rhumatologie  
Anatomie pathologique  
Psychiatrie d'adultes  
Pharmacologie  
Gynécologie, obstétrique  
Médecine expérimentale  
Physiologie  
Anesthésiologie  
Immunologie, Hématologie

ABBATUCCI

Radiologie ( Maître de conférences associé ).



A MA FEMME

En témoignage de mon amour

A MES PARENTS

A MA GRAND MERE

A MES BEAUX-PARENTS

A MES FRERES, A MES SOEURS

A MES BEAUX-FRERES et a MES BELLES-SOEURS

A TOUS LES MIENS



A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur R. VILLEY

Professeur de Clinique Médicale

Doyen de la Faculté de Médecine de Caen

Pendant nos études, nous avons pu apprécier la valeur de son enseignement et la sûreté de son diagnostic. Ses qualités médicales autant qu'humaines sont pour nous sources d'admiration. Nous sommes très sensibles à l'honneur qu'il nous fait de présider notre Jury.



A NOS JUGES

Monsieur le Professeur Agrégé BAZIN

Nous le remercions de l'intérêt qu'il a bien voulu manifester pour ce travail et nous l'assurons de nos sentiments respectueux.

Monsieur le Professeur Agrégé BEZARD

Nous le remercions bien vivement pour la bienveillance qu'il nous témoigne en acceptant de nous juger.

Monsieur le Professeur Agrégé QUESNEL

Nous le remercions d'avoir accepté d'être notre juge et nous l'assurons de notre reconnaissance.



A MON ONCLE, le DOCTEUR A.F. LEMANISSIER

Chef du service de Réanimation  
du Centre Hospitalier du Mans.

Je le remercie de m'avoir inspiré le sujet de  
cette thèse et de m'avoir aidé à sa réalisation. En témoignage de mon attachement et de ma  
profonde admiration.

ET A MA TANTE, MADAME LE DOCTEUR L.M. LEMANISSIER

Qui a également participé à la rédaction de  
cette thèse. Avec mon affectueuse reconnaissance.

A MADAME LE DOCTEUR P. THIMON

A MONSIEUR LE DOCTEUR ALLAMAND

A MONSIEUR LE DOCTEUR J. MALBOS

Médecins du Service de réanimation du Centre Hospitalier  
du Mans.

A MONSIEUR LE DOCTEUR Jacques REIGNIER

A MONSIEUR LE DOCTEUR J. SULZER

Chirurgiens du Centre Hospitalier du Mans

En remerciement de l'accueil qu'ils m'ont réservé.



A NOS MAÎTRES DANS LES HOPITAUX

A nos Maîtres de la Faculté de Médecine de Caen

En remerciement de leur enseignement.

A Monsieur le Professeur Agrégé WINCKLER  
de la Faculté de Médecine de Rouen.

Nous sommes heureux de compter parmi ses  
élèves. Qu'il veuille bien trouver ici  
l'expression de notre reconnaissance et  
de notre profond respect.

A Madame et Messieurs les Chefs de Service du  
Centre Hospitalier du Havre.

Madame le Docteur BARREI

Monsieur le Docteur BLONDET

Monsieur le Docteur CRAMER

Monsieur le Docteur DUWOOS

Monsieur le Docteur LEBLANC

Monsieur le Docteur ROUSSELIN

Monsieur le Docteur VERGEZ

Dont l'enseignement nous a permis de progresser  
dans l'expérience de la pratique quotidienne de  
la Médecine au cours de trois années d'internat.



## INTRODUCTION

---

Nous nous proposons dans ce travail de rapporter les observations de tous les volets thoraciques, traités par stabilisation pneumatique interne, hospitalisés dans le service de Réanimation Respiratoires du Centre Hospitalier du MANS du 1er Janvier 1966 au 31 Décembre 1973 (soit pendant une période de huit années), d'en exposer les résultats et à leur propos de discuter la valeur de ce procédé thérapeutique.

Les observations de ces blessés, qui sont au nombre de trente six, nous ont été communiquées par les médecins du Service de Réanimation et de Chirurgie du Centre Hospitalier du MANS, nous les en remercions bien vivement.

Pendant cette même période, l' Hopital du MANS a accueilli des sujets porteurs de volets peu mobiles, ne s'accompagnant pas de respiration paradoxale importante, et, n'ayant donc pas exigé de ventilation car ces volets étaient bien supportés. Nous ne les étudierons pas.

De même, ont été exclus tous les autres traumatisés thoraciques sans volet : hémothorax, hématomes intraparenchymateux, ruptures bronchiques, etc.... même si au cours de leur traitement, les lésions ont exigé une assistance ventilatoire.

Comme nous le verrons, les trente six blessés, qui nous intéressent, avaient été victimes de traumatismes de gravité variable, gravité qui pouvait dépendre soit de l'importance du volet et de la respiration paradoxale qui l'accompagnait, soit des lésions associées bronchopulmonaires, neurologiques, viscérales, osseuses ou autres.

Bien que la physiopathologie des volets thoraciques soit très connue et qu'elle ait fait l'objet de nombreuses publications, nous croyons pourtant bon de commencer par un rappel de lésions anatomiques des volets thoraciques et des perturbations respiratoires qu'ils occasionnent.

Nous envisagerons ensuite les techniques proposées pour immobiliser ces volets thoraciques.

Puis nous rapporterons nos trente six observations, et nous décrirons la façon dont ces blessés ont été traités. Nous discuterons enfin les résultats obtenus.



## CHAPITRE I

### RAPPEL ANATOMIQUE ET PHYSIOPATHOLOGIQUE

D'après les définitions de J. DOR, H. LE BRIGAND et J. BAUMANN, nous pouvons dire que le volet thoracique est une portion de la paroi thoracique désolidarisée du reste du squelette costal par plusieurs solutions de continuité. Ce segment ne suit plus les mouvements habituels du thorax ; mais au contraire, il exécute des mouvements inverses de ceux du reste de la cage thoracique, ce qui bouleverse, comme nous le verrons, la mécanique respiratoire.

Il existe de nombreuses variétés anatomiques de volets.

Suivant le siège et l'importance des fractures, on décrit :

- a) - Volets postérieurs, comportant des fractures siégeant entre le rachis et la ligne axillaire moyenne. Ce sont ordinairement des volets peu mobiles car ils intéressent une partie assez peu expansive du thorax ; ils sont retenus par les importantes masses musculaires latéro vertébrales et sont aussi immobilisés par la position en décubitus dorsal des blessés. Mais ce sont des volets qui vont guérir avec des rétractions thoraciques importantes qui laisseront des séquelles ventilatoires.
- b) - Volets latéraux, avec des foyers de fractures costales étagées siégeant les unes sur l'arc moyen, les autres sur l'arc antérieur des côtes, plus ou moins près du sternum. Ils résultent d'un choc direct et sont ordinairement très mobiles, car à ce niveau les côtes sont peu maintenues par les muscles.
- c) - Volets antérieurs comportant des fractures de part et d'autre du sternum sur une hauteur plus ou moins grande. Parfois, les fractures sont remplacées par une disjonction chondrosternale. Ce genre de volet est le plus souvent provoqué au cours d'accidents d'automobile par l'écrasement du thorax sur le volant, ou plutôt, sur la colonne de direction, ce qui les a fait dénommer par les anglosaxons "steering wheel injury".
- d) - Des volets bilatéraux avec deux volets latéraux ou antérolatéraux qui répondent à des délabrements importants de la cage thoracique.

En outre, pour être complet, il nous faut ajouter que ces divers volets peuvent présenter sur les mêmes côtes plusieurs foyers de fracture et en même temps des délabrements musculaires thoraciques avec de gros hématomes de la paroi, cela se voit surtout dans les écrasements appuyés.

Signalons aussi qu'un certain nombre de volets s'accompagnent de fractures de la clavicule ou de luxation sterno claviculaire, ce qui fait perdre au plastron sternocostal toute attache osseuse.

Suivant le déplacement et la mobilité du volet, on distingue :

- a) - Des volets mobiles, animés de mouvements paradoxaux, ce sont les

vrais volets.

- b) - Des volets encastrés, enfoncés dans le thorax, ordinairement peu mobiles ; mais provoquant une importante déformation thoracique avec compression du contenu thoracique.
- c) - Des volets accrochés dans lesquels les fractures sont incomplètes, en bois vert, les fragments costaux fracturés sont engrenés de telle sorte que le thorax conserve du moins au début une certaine rigidité, et que sur le cliché radiographique les fractures costales pourront ne pas être apparentes. De tels volets peuvent secondairement se désengrêner, se mobiliser, et entraîner une respiration paradoxale.

Enfin, d'autres lésions pariéto-thoraciques peuvent être associées au volet osseux. Il peut s'agir de rupture d'une coupole diaphragmatique survenant le plus souvent du côté gauche, permettant alors le passage de viscères abdominaux dans le thorax. Ce passage peut se faire au moment même de la rupture soit dans les jours suivants ce qui est le cas le plus fréquent.

Des atteintes fonctionnelles du diaphragme sans lésions des coupoles ni du nerf phrénique peuvent s'observer aux decours des traumatismes mixtes thoraciques et abdominaux. LE BRIGAND (37) pense qu'elles peuvent être liées à un iléus post-traumatique, (la distension gazeuse inhibant le fonctionnement du diaphragme) ou être consécutives à une parésie de ce muscle par contusion du nerf phrénique. Les hernies pariétales thoraciques, les fractures isolées du sternum <sup>peut</sup> plus rares.

Il faudrait dans ce rappel anatomique des volets évoquer les lésions associées des organes endothoraciques.

D'abord les plaies pleuropulmonaires avec épanchements sanguins ou aériens car elles sont très fréquentes et accompagnent dans plus de 50% des cas les volets thoraciques. Ces épanchements compriment le poulmon, les oreillettes, les veines pulmonaires et doivent être drainés dès qu'ils sont reconnus. Ces pneumothorax et ces hémithorax apparaissent assez souvent secondairement insidieusement et sont alors très difficiles à diagnostiquer. Aussi certains auteurs ont-ils conseillé de poser d'une façon quasi systématique un drain dans la cavité pleurale correspondant au volet, mais d'autres, dont H. LE BRIGAND, (37) désapprouvent cette façon de faire.

A côté de ces pneumothorax ou hémithorax très fréquents, les lésions d'organes intrathoraciques sont plus rares et nous ne ferons que les citer.

Il peut s'agir :

- a) - De lésions pulmonaires, hémorragie intrapulmonaire réalisant des hématomes intraparenchymateux, se traduisant sur les clichés par des opacités denses non systématisées.
- b) - Des lésions trachéobronchiques : ruptures qui intéressent plus souvent les bronches que la trachée. Elles succèdent ordinairement à un choc direct et violent sur un thorax souple de sujets jeunes. Elles entraînent un pneumothorax massif avec emphysème sous cutané et médiastinal et exigent une intervention rapide.

- c) - Des lésions vasculaires : lésions de l'aorte ou de ses branches, surtout du tronc artériel brachiocéphalique. Elles sont souvent rapidement mortelles car elles provoquent une hémorragie cataclysmique. Quelquefois elles sont incomplètes et donnent un hémomédias -  
tin d'apparition retardée sur lequel il est possible d'intervenir.

Quant aux lésions cardiaques, rupture du coeur, désinsertion de gros vaisseaux, elles sont rapidement mortelles et on a peu l'occasion de les voir dans les services hospitaliers; par contre, on peut rencontrer des lésions cardiaques moins graves d'attrition musculaire directe dont l'évolution peut se faire vers la résorption et la réparation.

Quant aux épanchements péricardiques traumatiques ils ne sont pas exceptionnels au cours des volets thoraciques et doivent être traités pour éviter les accidents de tamponnade, ou plus tardivement de péricardite constrictive après organisation de caillots.

Nous ne prolongerons pas davantage notre description anatomique des volets thoraciques, mais nous devons insister pour terminer sur le fait que les sujets porteurs de volets sont presque toujours des polytraumatisés, et qu'aux lésions thoraciques s'associent souvent des lésions multiples (pouvant intéresser le crâne, la face, le rachis, l'abdomen, le bassin et les membres) et, que ces lésions peuvent, plus que le volet lui-même conditionner le pronostic.

Après ces rapides considérations anatomiques sur les volets thoraciques, nous allons brièvement voir les désordres physiologiques qu'ils provoquent.

Le volet thoracique dans sa forme habituelle non encastré et non accroché exécute au cours de la respiration des mouvements inverses de ceux du reste de la cage thoracique.

Ces phénomènes de respiration paradoxale se produisent pour les raisons suivantes :

Normalement à l'inspiration, la contraction des muscles respiratoires (diaphragme, intercostaux et accessoirement, scalènes et sterno-cléido-mastoïdiens) provoque une augmentation du volume de la cage thoracique et en même temps des poumons qui, grâce à leur élasticité, peuvent suivre les variations de volume du thorax.

Cette distention inspiratoire crée à l'intérieur du thorax une pression inférieure de 5 à 6 cms d'eau à la pression atmosphérique.

Quant à la surface extérieure du thorax, elle va bien entendu rester soumise à la pression atmosphérique.

Cette différence de pression intra et extra-thoracique n'a pas de conséquence sur un thorax sain suffisamment rigide.

Au contraire, en cas de volet non engrené, à l'inspiration la différence entre la pression atmosphérique externe et la pression endothoracique qui est infra-atmosphérique, va provoquer un enfoncement du volet.

A l'expiration qui est passive, donc qui amène une égalisation des pressions extra et endothoraciques, le volet revient, son enfoncement dis-

disparaît.

Cependant, très souvent on constate à l'expiration que le volet dépasse cette position, il est repoussé à l'extérieur et fait saillie par rapport au reste de la cage thoracique.

La raison en est la suivante : chez le traumatisé un encombrement bronchique apparaît très fréquemment. Il augmente les résistances trachéo-bronchiques. Pour les vaincre, l'expiration cessera d'être passive, elle deviendra active grâce à la mise en jeu des muscles expiratoires que sont les abdominaux. La pression endothoracique sera alors supérieure à la pression atmosphérique. De ce fait, le volet mobile sera repoussé vers l'extérieur, il fera saillie par rapport au reste du thorax.

Ainsi le segment thoracique désolidarisé que forme le volet sera animé de mouvements qui seront provoqués par les variations de pressions endothoraciques et seront inverses des mouvements habituels. C'est ce que l'on désigne sous le nom de respiration paradoxale.

Le territoire pulmonaire correspondant au volet sera ventilé lui aussi d'une façon paradoxale. A l'inspiration il se vide et à l'expiration il se remplit, mais par de l'air expiré venant des territoires ayant conservé une ventilation normale.

Ajoutons encore que ce territoire mal ventilé en regard du volet reste ordinairement perfusé, ce qui aggrave encore les perturbations de l'hématose en provoquant un effet shunt.

A l'extrême, en cas de volet très étendu, il peut se produire une respiration dite pendulaire, c'est à dire que l'air passe du segment pulmonaire qui se meut paradoxalement aux zones pulmonaires saines et vice versa, ce qui n'amène aucun échange gazeux entre le poumon et l'air extérieur et par conséquent, aucun renouvellement de l'air alvéolaire.

Ces notions de physiopathologie permettent de saisir les retentissements très néfastes qu'ont les volets sur l'hématose. Mais il est bon de dire qu'il n'y a pas forcément un parallélisme entre l'étendue du volet et la gravité de ce retentissement.

En effet, comme le soulignent de nombreux auteurs, H. LE BRIGAND (37) d'une part, et J. BAUMANN (6) d'autre part, l'encombrement joue un rôle très important. Un petit volet accompagné d'un gros encombrement se mobilisera beaucoup et provoquera une grosse perturbation de la ventilation. A l'opposé, un grand volet chez un sujet dont les bronches sont libres se mobilisera peu.

Mais il faut ajouter que cette liberté bronchique peut disparaître. En effet le volet thoracique est par lui-même une source d'encombrement bronchique. Le sujet qui en est porteur n'a plus la possibilité de mettre ses poumons sous tension à glotte fermée, donc d'avoir une toux efficace lui permettant d'expulser ses sécrétions bronchiques. Il s'encombre et il le fait d'autant plus facilement qu'aux sécrétions bronchiques normales s'ajoutent les sécrétions réflexes provoquées par l'hypoxie et l'hypercapnie.

Ainsi, un volet peu mobile au début peut au bout de quelques jours donner lieu à une très importante respiration paradoxale avec retentissement considérable sur l'hématose.

De ce qui précède, il se déduit qu'en présence d'un volet avec respiration paradoxale, il faut sans tarder recourir aux thérapeutiques qui immobilisent le volet et font cesser cette respiration paradoxale.

Ce sont les différents procédés proposés pour obtenir cette stabilisation que nous décrirons maintenant.



## CHAPITRE II

### LES TRAITEMENTS VISANT A ASSURER

#### LA STABILITE DE LA PAROI THORACIQUE

Quatre procédés ont été proposés pour immobiliser les volets thoraciques.

- 1°) - La traction continue appliquée sur le volet.
- 2°) - L'ostéosynthèse des foyers de fracture.
- 3°) - La stabilisation pneumatique du volet.
- 4°) - L'ostéosynthèse associée à la ventilation artificielle.

1°) - La traction continue du volet consiste d'abord à faire une prise sur celui-ci, soit en passant des broches dans la paroi, soit en introduisant des fils péricostaux, soit en plaçant des appareils spéciaux tels que l'étrier de VANDERPOOTEN s'agrippant sur les côtes ou sur le sternum. Ceci fait, on relie ces prises pariétales à un dispositif de traction par poulie et contre poids, traction qui sera appliquée au centre dynamique du volet et perpendiculairement à celui-ci. On peut de la sorte arriver à une bonne immobilisation et remise en place du volet, et finalement obtenir d'assez bons résultats. Cependant ce procédé est maintenant assez peu utilisé car il n'assure pas toujours une mise en place satisfaisante du volet et entraîne souvent des ulcérations cutanées aux points de pénétration du système de contention.

Ces inconvénients font qu'il n'est employé que lorsqu'on ne peut pas utiliser les autres techniques.

2°) - L'ostéosynthèse des foyers de fracture. Elle rétablira la continuité des segments costaux, remettra le volet en place et redonnera au thorax sa rigidité.

Cette ostéosynthèse a d'abord été faite avec des fils ou des broches fines, matériau de contention trop faible qui ne procurait qu'une rigidité imparfaite de la paroi costale.

Mais cette ostéosynthèse faite avec des broches de fort calibre (grosses broches de KIRCHNER ou broches filetées de J. FAURE) passées à frottement dans le canal médullaire a donné d'excellents résultats entre les mains de certains opérateurs (J. DOR et collaborateurs (23), L. COURANT (15) et collaborateurs, H. ESCHAPASSE (25) et collaborateurs) et ces chirurgiens traitent les volets thoraciques de cette façon.

Ils trouvent en effet que cette méthode redonne aussitôt après l'acte opératoire un thorax solide, ce qui permet un rétablissement plus rapide du blessé et réduit la durée de son

hospitalisation. Ces faits paraissent indéniables.

Mais cette ostéosynthèse représente un acte opératoire assez sérieux, elle exige un blessé non choqué et les gros traumatismes doivent avant l'intervention être déchoqués, rééquilibrés et ventilés préalablement pendant plusieurs jours, et dans bon nombre de volets thoraciques, surtout ceux avec de grosses lésions associées, l'état du blessé est tel pendant plusieurs jours et même plusieurs semaines qu'il n'est pas possible de le faire bénéficier de cette méthode.

D'autre part, de l'avis même de certains chirurgiens, tels que H. LE BRIGAND (38), qui ont l'expérience de ce procédé thérapeutique et l'utilisent dans certains cas, l'ostéosynthèse des volets costaux n'est pas une solution universelle.

En effet, elle ne procure une réparation solide que si les fractures sont franches, si elles ne sont pas multifragmentées.

D'autre part, elle ne convient pas aux volets antérieurs car les segments costaux antérieurs sont plats, poreux et fragiles et les broches les maintiennent mal.

Par contre cette thérapeutique convient bien aux fractures de segments costaux latéraux et postérieurs et redonnera dans ce cas au thorax fracturé une rigidité satisfaisante pour ventiler correctement sans assistance respiratoire et assurer une hématoxose convenable, et de plus, la thoracotomie pratiquée au cours de l'intervention permet de traiter les lésions endothoraciques associées.

Il faut ajouter qu'une technique récente de contention par plaque placée sur la face externe de la côte fracturée et maintenue par des agrafes a été mise au point par JUDET (31). Ces agrafes externes sont de grands doubles "clips" solidarisés par une barrette. Elles sont placées avec une pince spéciale sur les deux extrémités costales fracturées. Elles étaient initialement destinées à immobiliser les volets de blessés devant subir une intervention en décubitus ventral. Leur utilisation a par la suite été étendue à d'autres cas et ce dispositif s'est révélé intéressant car il permet de rétablir une bonne rigidité costale, et celle-ci est ordinairement obtenue même si tous les foyers de fractures ne sont pas fixés.

La pose de ce matériel de contention est facile, se fait par voie externe, donc ne nécessite pas de thoracotomie, mais tout de même oblige à une anesthésie générale.

Il faut ajouter aussi que ce dispositif ne peut être utilisé ni pour des côtes friables, ni pour des désinsertions cartilagineuses, ni pour des fractures plurisegmentaires.

On a reproché aussi à cette méthode d'apporter un matériel métallique important au contact du foyer de fracture, mais ces agrafes peuvent être assez facilement retirées au bout de quelques semaines.

### 3°) - La stabilisation pneumatique interne.

Le principe de cette stabilisation pneumatique est de maintenir dans les voies aériennes, et donc dans le thorax, une pression qui soit toujours positive. Cela entretient un état de distension des poumons qui annulera les forces de rétraction intrathoracique qui, sans cela, attirent le volet. Ce dernier sera de la sorte refoulé en dehors et replacé en position sensiblement normale.

Cette façon d'agir par des pressions endothoraciques positives pour maintenir les volets n'est pas nouvelle.

D'après J. DOR (22), elle aurait été utilisée par les Médecins Américains au cours de la deuxième guerre mondiale, mais nous n'avons pas retrouvé dans la littérature confirmation de ce fait.

La première publication qui fasse état de cette thérapeutique des volets paraît être celle de N. K. JENSEN (30) en 1952. Ce chirurgien de Minéapolis n'utilisait pas de respirateurs, qui étaient encore peu répandus à cette époque, pour créer cette pression positive intrathoracique, mais il avait imaginé un dispositif de tube d'assez gros calibre en T. La barre verticale du T s'adaptait sur une canule de trachéotomie. D'un côté (côté inspiration) de la branche horizontale arrivait l'air ou l'oxygène réglé sur un débit de 7 à 10 litres minute, une soupape à sens unique évitait le refoulement à l'expiration de ce côté. L'autre côté de la branche horizontale du T (côté expiratoire) se prolongeait par un tube qui plongeait de quatre centimètres dans l'eau d'un bocal. Ce dispositif bien réglé maintenait donc une pression toujours positive dans les voies aériennes.

En 1956, E. AVERY (2) et ses collaborateurs perfectionnèrent la méthode en utilisant pour obtenir des pressions positives un respirateur hyperventilant les blessés ce qui entraîne une hypocapnie ; celle-ci déprime les centres respiratoires bulbaires jusqu'à l'apnée, et de ce fait, l'adaptation du blessé au respirateur est facilitée.

En France, cette technique n'a été introduite qu'en 1961 par J. BAUMANN et M. CARA. Son intérêt a été rapidement reconnu, et elle a été adoptée par les centres disposant de respirateurs et de service de réanimation.

Maintenant, elle est utilisée en exclusivité ou en priorité par certaines écoles (J. BAUMANN (5), H. LE BRIGAND (37), H. LIARAS (41), C. WINCKLER (56), G. HUMBERT (29), M. CARA (10), M. POISVERT (46)).

Pour réaliser cette ventilation qui doit être généralement poursuivie pendant 15 à 25 jours, une trachéotomie a d'abord été considérée comme nécessaire. Elle était précédée pendant quelques heures, d'une intubation, soit par voie buccale, soit mieux, par voie nasale, acte facile à réaliser au lit du blessé, même chez un sujet conscient. Cette intubation préalable permet d'aspirer et de ventiler le blessé et de pratiquer la trachéotomie dans de meilleures conditions d'hématose.

Depuis un ou deux ans, on se rend compte que cette intubation peut être prolongée une quinzaine de jours, et même davantage, ce qui permet d'éviter une trachéotomie, mais il faut réserver ces intubations prolongées aux volets qui ne sont pas trop étendus, chez des sujets ne présentant pas une hypersécrétion bronchique trop importante car les aspirations trachéobronchiques faites par la sonde d'intubation sont moins complètes que celles effectuées par la canule de trachéotomie. D'autre part, il ne faut pas pratiquer ces intubations prolongées chez des blessés agités, car les risques de débranchement et d'extubation sont plus grands que dans les trachéotomies.

Les avantages de cette stabilisation pneumatique interne, de cette "contention dynamique" selon l'expression de BAUMANN et LAUMONNIER (3) sont grands. Entre les mains de médecins habitués aux techniques de ventilation, cette méthode permet d'obtenir, dans la plupart des cas, d'abord une correction rapide des troubles de l'hématose, ensuite une stabilisation du volet qui reprendra sa place et consolidera en bonne position dans un délai de 15 à 25 jours.

Durant toute cette période, la trachéotomie ou l'intubation permettront des aspirations bronchiques qui libèreront les voies respiratoires.

Cette méthode est, théoriquement, applicable à toutes les formes anatomiques de volets, mais elle convient particulièrement aux fractures costales multifragmentaires, réalisant des "thorax mous" et aux polytraumatisés qui ne pourraient pas supporter une synthèse des foyers de fractures, et pour lesquels, la stabilisation pneumatique est souvent la seule thérapeutique possible.

Mais cette méthode a aussi ses inconvénients :

- Elle ne réduit pas parfaitement un volet embarré et un volet postérieur.
- Elle exige une trachéotomie ou une intubation avec les risques d'infection, de lésions trachéales traumatiques qu'elles comportent.
- Les pressions assez fortement positives que crée la ventilation peuvent provoquer des ruptures alvéolaires et surtout, entraîner une gêne du retour veineux au coeur droit.
- Enfin, on a reproché à cette méthode d'exiger une immobilisation prolongée, mais, comme plus des trois quarts des volets graves sont condamnés au lit par des lésions associées, cet argument n'a qu'une valeur relative.

#### 4°) - L'ostéosynthèse associée à la ventilation.

Le principe de cette association est, tout d'abord, de traiter l'insuffisance respiratoire grâce à une intubation naso-trachéale qui permet de réaliser des aspirations bronchiques et de pratiquer une ventilation contrôlée ou assistée.

Ensuite on pratique une intervention qui peut être :

- Soit un enclouage des côtes par broche de KIRSCHNER de gros calibre. C'est ce que recommande J. DOR (24). Mais cela représente un acte opératoire assez lourd puisqu'il exige une thoracotomie. Celle-ci a toutefois l'avantage de permettre une vérification des organes endothoraciques et le traitement des lésions s'il en existe.
- Soit une fixation par agrafe de JUDET qui représente une intervention moins importante tout en assurant une ostéosynthèse suffisante pour immobiliser le volet.

Dans l'un et l'autre cas l'assistance ventilatoire est poursuivie quelques jours après l'intervention, mais elle peut habituellement être supprimée au bout de 24 à 72 heures, car alors, avec ce matériel de contention, la paroi est assez rigide, la respiration paradoxale a cessé et l'hématose est satisfaisante.

Les avantages de cette méthode qui diminue la durée de la ventilation sont grands. On peut en effet de la sorte éviter une trachéotomie et se contenter d'une intubation nasotrachéale.

Ecourter l'immobilisation au lit.

Raccourcir la durée d'hospitalisation.

Cependant cette méthode de traitement des volets thoraciques n'est pas utilisable dans tous les cas. Les porteurs de traumatismes crâniens très graves, les sujets très âgés, les insuffisants respiratoires chroniques ne peuvent pas en bénéficier, d'après DOR (24).

Après ce rappel des notions générales sur les volets thoraciques nous allons rapporter nos trente six observations.



### CHAPITRE 3

#### NOS TRENTE SIX OBSERVATIONS

##### OBSERVATION N° 1

B .... Marcel, âgé de 33 ans, ouvrier d'usine.

Accident de voiture le 1er Janvier 1966. Dans une collision, il est éjecté.

Le blessé présente de très importantes lésions thoraciques, 9 côtes sont fracturées sur leur arc antérieur à droite, 5 côtes sont fracturées à gauche; et, il existe un volet antérieur très important; mais, ni hémothorax, ni pneumothorax.

En plus, il y a une atteinte du plexus brachial gauche, et une disjonction pubienne.

Reçu dans un état de grande asphyxie, il est d'abord ventilé au masque, puis immédiatement trachéotomisé et placé sous respirateur avec une fréquence de 25/mn, un volume courant de 800 ml d'un mélange de 12 l d'air et 8 l d'oxygène par minute; il est ensuite ventilé avec une fréquence de 20/mn et un volume courant de 700 ml sans apport d'oxygène. Il sera ventilé pendant 25 jours, sa canule de trachéotomie sera retirée le 30ème jour. Il ne présentera aucune complication infectieuse, ni thrombo-embolique. Il guérira sans déformation thoracique, et avec des séquelles fonctionnelles minimales.

Une exploration fonctionnelle faite le 19 Juin 1966 montrera une capacité vitale égale à 86 % de sa valeur théorique.

Une trachéoscopie précisera que l'orifice de trachéotomie s'est fermé sans bourgeon ni sténose.

Au total, bon résultat.

## OBSERVATION N° 2

F .... Luc, âgé de 41 ans, Agent d'Assurance.

Accident de la voie publique le 25 Octobre 1967. Conduisant sa voiture en état d'ébriété (alcoolémie à 1,75 gr à son entrée à l'Hôpital), il entre en collision avec un autre véhicule.

Admis d'abord à l'Hôpital d'Alençon, on constate des fractures de l'arc antérieur de la 1ère à la 5ème côte à droite, et des 4,5, 7èmes côtes gauches.

Le blessé a, en outre, une fracture de la diaphyse fémorale droite, un enfoncement du cotyle gauche, et une disjonction pubienne.

Il est trachéotomisé à Alençon; puis transféré sur le service de Réanimation Respiratoire du Mans. A son arrivée, il est branché sous respirateur et ventilé d'abord avec un volume courant de 700 ml à la fréquence de 25/mn avec un mélange de 10 l d'air et 7,5 l d'oxygène, puis, avec un volume de 700 ml à la fréquence de 18/mn. Il sera ventilé 27 jours, la canule de trachéotomie ne sera retirée qu'au 34ème jour.

Les lésions du membre inférieur sont traitées par traction; puis, le 24 Novembre 1967, la fracture du fémur droit sera traitée par ostéosynthèse.

Au cours de la ventilation, vers le 6 Novembre 1967, le blessé présente une infection bronchopulmonaire qui cède sous antibiotiques.

Par la suite, l'évolution sera favorable; M. F.... reprendra son travail six mois après l'accident.

Revu le 20 Août 1973, il va bien, a une certaine gêne de la marche; mais pas de troubles respiratoires. Une exploration fonctionnelle ne révèle aucun trouble ventilatoire, ni restrictif, ni obstructif; mais, la mesure de la ductance objective un léger trouble des échanges portant sur l'étage ventilation.

## OBSERVATION N° 3

P .... Robert, âgé de 54 ans, Ouvrier d'usine.

Victime d'un accident de voiture le 30 Novembre 1967. Collision entre le véhicule qu'il conduisait et une autre voiture.

Hospitalisé en chirurgie au Centre Hospitalier du Mans. Il présente :

1° - Un traumatisme crânien bénin.

2° - Un traumatisme de l'épaule gauche, sans fracture.

3° - Des fractures costales multiples et bilatérales, 1, 2, 3, 4, 5èmes côtes droites, sur la ligne axillaire, et 3èmes côte gauche en avant. Ces fractures ont entraîné un hémithorax droit et le drain posé à son arrivée ramène 800 ml de sang le premier jour, et 150 ml les jours suivants; mais la communication broncho-pleurale est large, et on n'arrive pas à obtenir le retour du poumon à la paroi, ni la fermeture de la fistule, malgré la pose d'un second drain.

Pendant les cinq premiers jours, malgré le nombre important de fractures costales, il n'y a pas de volet très mobile, et le blessé n'est pas ventilé.

Le 5 Décembre, l'état s'aggrave, le volet se mobilise. La fistule bronchopleurale reste très largement ouverte. On décide d'intervenir. Une thoracotomie est faite par le Docteur SULZER. Il découvre une plaie parenchymateuse du lobe inférieur qu'il suture; il constate aussi un hématome du segment apical (Nelson) et du segment terminobasal du lobe inférieur droit; mais il ne fait pas de résection car la réexpansion pulmonaire est satisfaisante.

En même temps que cette thoracotomie, une trachéotomie est pratiquée et le malade est adressé en Réanimation Respiratoire pour stabilisation pneumatique interne.

Après l'intervention, le poumon revient partiellement à la paroi, le volet thoracique est bien immobilisé par la ventilation qui sera poursuivie 17 jours. Après ce délai, le volet reste fixe; mais, surviennent des complications pulmonaires; un abcès pulmonaire à staphylo et pyocyanique dans le territoire du lobe inférieur siège d'hématome. Le Docteur SULZER devra réintervenir sur cet abcès le 9 Janvier. Son intervention consistera en simple drainage de l'abcès. La canule de trachéotomie est retirée le 12 Janvier.

Les suites seront bonnes et le blessé quittera l'Hôpital le 23 Mars 1968.

Il guérira avec une déformation thoracique minime, une bonne respiration des deux côtés; aucune anomalie de son orifice de trachéotomie.

Une exploration fonctionnelle faite le 9 Janvier 1970 montrera une fonction respiratoire absolument normale.

Mais il se plaint de douleurs dans l'épaule gauche.

## OBSERVATION N° 4

F .... Marcel, âgé de 37 ans.

Accident de voiture le 3 Juin 1968. Collision de la voiture que M. F... conduisait, avec une autre voiture.

Est d'abord admis à l'Hopital de la Flèche ; puis, 12 heures plus tard, est adressé au service de Réanimation Respiratoire du Mans en raison d'une décompensation respiratoire liée à un volet limité antéro latéral droit.

Ce blessé est en outre un asthmatique et un obèse (77 kgs. pour 1 m. 64). En plus du traumatisme thoracique, il présente des plaies de la face et du genou droit.

Une trachéotomie est immédiatement pratiquée, et une assistance ventilatoire sera maintenue pendant 26 jours avec seulement un volume courant de 500 ml et une fréquence de 20/mn.

Le blessé n'avait pas de traitement anticoagulant, et le 6 Juillet, il débute une phlébite du membre inférieur droit. Il est alors mis aux anticoagulants et ne fera pas d'embolie.

La canule de trachéotomie est enlevée au 30ème jour ; l'orifice se fermera avec un petit bourgeon endotrachéal qui sera traité par nitrage.

Le blessé quittera l'Hopital pour regagner son domicile le 27 Juillet 1968.

Quant aux épreuves fonctionnelles faites en Octobre 1968, elles montreront une perturbation avec un trouble restrictif (capacité vitale égale à 70 % de sa valeur théorique) ; un trouble obstructif (rapport V.E.M.S./C.T. égale à 49 %) et une augmentation du volume résiduel (V.R./C.T. égale à 43%). Mais dans ces altérations de la ventilation, il est difficile de faire les parts respectives du traumatisme thoracique, de l'asthme et de l'obésité.

Morphologiquement, le traumatisme n'a pas provoqué d'importantes déformations du thorax qui est un thorax distendu d'asthmatique.

## OBSERVATION N° 5

A .... Renée, âgée de 63 ans, Retraitée.

Victime d'un accident de la voie publique le 23 Mars 1969. Etant à pied, elle est renversée par un vélomoteur.

Elle présente :

- 1°) - Une fracture de la branche ischiopubienne droite.
- 2°) - Une fracture du col du fémur droit.
- 3°) - Un volet thoracique antérolatéral droit, volet mobile avec hémopneumothorax droit.

Mme A .... est appareillée pour sa fracture du fémur, le drainage de son hémothorax droit ramène 200 ml de liquide sérohématique. La blessée est très décompensée au point de vue respiratoire, car au traumatisme thoracique s'ajoute les séquelles d'une tuberculose pulmonaire gauche contractée en 1955. Après un séjour de 48 heures en Chirurgie, elle est adressée dans le service pour sa décompensation respiratoire.

Elle est trachéotomisée dès le premier jour (cette trachéotomie est assez hémorragique). Une ventilation assistée est pratiquée pendant 15 jours avec un volume courant de 700 ml une fréquence de 22 /mn le premier jour, la fraction d'oxygène inspiratoire étant de 50 % puis, par un volume de 600 ml et une fréquence de 20/mn ensuite. Au 15ème jour, la blessée a une autonomie respiratoire. Elle est débranchée de l'appareil et la canule enlevée au 18ème jour.

L'évolution par la suite, sera favorable à tous points de vue, cependant, au niveau de l'orifice de trachéotomie, il se produit une cicatrice ombiliquée qui a dû être reprise.

Durant cette évolution, aucune complication infectieuse, ni thrombo-embolique ne se produit. La blessée avait été mise sous traitement antibiotique et anticoagulant.

Une exploration fonctionnelle faite le 27 Juin 1969 ne montre pas de trouble restrictif ; mais, un trouble obstructif ; rapport V.E.M.S./C.V. 50 %.

Dans les années qui suivent, cette personne reprend son activité antérieure.

En Janvier 1973, elle fait une petite hémoptysie sans suite, qui ne paraît pas en rapport avec l'accident ; mais, semble provenir des lésions tuberculeuses anciennes calcifiées, non évolutives, du poumon gauche.

Au total, donc, c'est un bon résultat de traitement d'un volet thoracique par stabilisation pneumatique interne.

## OBSERVATION N° 6

A .... André, âgé de 56 ans, Commerçant.

Est admis dans le service de Réanimation Respiratoire du Centre Hospitalier du Mans, le 24 Juin 1969.

Il est adressé par l'un des services chirurgicaux de l'Hôpital où il a été admis la veille à la suite d'un accident de voiture ; violente collision de la voiture qu'il conduisait avec une autre voiture.

Il présentait les lésions suivantes :

1°) - Traumatisme de la face avec multiples plaies ; mais pas de fracture du crâne.

2°) - Une fracture ouverte de la rotule droite et une fracture fermée de la rotule gauche.

3°) - Un traumatisme thoracique avec disjonction chondrosternale et volet thoracique antérieur droit mobile.

A son arrivée à l'Hôpital, il était choqué et subcomateux.

On intervient immédiatement sur ses rotules et sur ses plaies de la face.

Après ces interventions, six heures environ après l'accident, survient une grande détresse respiratoire avec désaturation, hypercapnie et accentuation du choc. Ceci motive son admission en Réanimation Respiratoire où il est intubé et ventilé avec un volume courant de 800 ml et une fréquence de 22/mn, puis, quelques heures plus tard, il est trachéotomisé.

La ventilation est poursuivie pendant 17 jours, le volet ne se mobilise plus et le blessé récupère une autonomie respiratoire. La canule de trachéotomie est alors retirée.

Le 17 Juillet, 25 jours après l'accident, il demande à se rapprocher de son domicile (Les Mureaux 78). Son état permet le transport en ambulance et il est dirigé sur une clinique de la région parisienne.

En raison de son départ avant guérison, le blessé n'a eu ni exploration fonctionnelle, ni contrôle endoscopique de son orifice de trachéotomie ; mais, il ne présente pas de signe fonctionnel laissant supposer qu'il existe une sténose trachéale.

La suite de l'évolution est assez favorable ; mais, en Août 1973, 4 ans après l'accident, le blessé n'a pas repris son activité antérieure. Il présente en particulier une gêne à la marche du fait de ses fractures de rotules, et une dyspnée d'effort modérée.

Au total, c'est un résultat qui paraît assez bon du traitement de volet par stabilisation pneumatique interne.

## OBSERVATION N° 7

M .... Bernard, âgé de 17 ans, étudiant.

Accident de la circulation le 4 Octobre 1969. Etant sur une moped, et sans casque, M. M... est renversé par une voiture et est admis directement dans le service de Réanimation Respiratoire dans un état de coma carus.

Il présente:

1°) - Un traumatisme crânien avec contusion cérébrale sans fracture du crâne avec, à l'arrivée, des mouvements pendulaires oculaires, des réflexes très vifs, un Babinski bilatéral ; des alternances de contracture et d'hypotonie.

2°) - Des fractures des arcs antérieurs des 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8èmes côtes droites, qui occasionnent un volet antérieur très étendu et très mobile et s'accompagnait d'un hémopneumothorax droit.

3°) - Des plaies de la face et des parties molles.

Le blessé est immédiatement intubé et ventilé ; l'hémithorax est drainé. Une trachéotomie est ensuite pratiquée.

Le coma carus persiste dix jours avec des signes de localisation à droite. Au point de vue thoracique, la ventilation assistée lui assure une bonne hématoxémie et une bonne stabilisation du volet avec un volume courant de 500 ml et une fréquence de 20/mn.

Au dixième jour, le blessé commence à émerger de son coma.

Au 17ème jour, le blessé, au cours d'un changement de canule, fait un arrêt cardiaque. Le coeur repart par massage cardiaque.

La ventilation sera poursuivie 30 jours et la canule de trachéotomie conservée jusqu'au 23 Décembre 1969 en raison d'une surinfection bronchique à Klebsiella et pyocyanique qui exige des aspirations.

Il persiste des désordres neurologiques, hémiplégie droite distale, syndrome cérébelleux droit, gros troubles de la mémoire et du langage (perte des notions acquises, langage infantile). A présenté par la suite, un état dépressif.

Sur le plan respiratoire, on obtient une très bonne récupération et en Août 1973, une exploration fonctionnelle montre une capacité vitale à 97 % de sa valeur théorique, sans trouble obstructif, sans trouble des échanges gazeux.

Le blessé est admis pour ses troubles de la parole et de la mémoire, dans un Centre de Rééducation en Janvier 1970, et il poursuit cette rééducation avec beaucoup de volonté tout en étant par période assez déprimé.

Il reprend une petite activité scolaire six mois après l'accident, et, par la suite, trouve un emploi de moniteur dans un Institut d'Enfants Inadaptés.

## OBSERVATION N° 8

G .... Alexis, âgé de 59 ans, Cultivateur.

Accident du travail le 4 Avril 1970. Etait sur son tracteur en terrain accidenté : le tracteur se renverse sur lui..

Il présente comme lésion un traumatisme crânien sans fracture. Une fracture du corps de l'omoplate gauche; de multiples fractures de côtes bilatérales avec volet postéro-latéral gauche mobile; pneumothorax gauche; emphysème sous cutané important.

Un drain est posé dans la plèvre gauche, le blessé est intubé puis trachéotomisé, il sera ventilé 28 jours, d'abord avec un volume courant de 800 ml et une fréquence de 25/mn d'un mélange de 12L d'air et 8 l d'oxygène, puis avec un volume de 750 ml et une fréquence de 20/mn après l'adaptation. Il sera ventilé pendant 28 jours. L'aspiration pleurale a donné 150 ml les trois premiers jours, puis 100 ml les deux jours suivants; le drain est enlevé au 8ème jour. La canule de trachéotomie sera ôtée au 30ème jour.

La guérison s'obtiendra sans grandes séquelles. Le blessé récupérera une capacité vitale égale à la valeur théorique, mais, il présentera un trouble obstructif avec un rapport V.E.M.S./C.V. à 52 % au lieu de 72 % trois mois après l'accident.

Une trachéoscopie montre dans la trachée, un petit bourgeon de la taille d'une lentille au niveau de l'orifice de la trachéotomie.

Si le blessé ne présente que peu de séquelles de son traumatisme thoracique, il aura une limitation importante des mouvements de son articulation scapulo humérale gauche.

Il reprendra son travail 6 mois après l'accident.

## OBSERVATION N° 9

M .... Yves, âgé de 50 ans, Ajusteur.

Accidenté le 28 Juin 1970. Dans une collision avec une autre voiture, il est éjecté de son véhicule.

Il présente un traumatisme thoracique très important avec de nombreuses fractures de côtes entraînant un volet antérieur très étendu.

Il a aussi un traumatisme crânien avec perte de connaissance immédiate. Enfin, de multiples plaies des parties molles.

L'état du blessé est tel que, sur le lieu même de l'accident, il est intubé par le Médecin de l'Ambulance du Secours Routier, et ventilé pendant le trajet. Quatre heures après son arrivée à l'hôpital, il est trachéotomisé, ventilé avec une fréquence de 22/mn et un volume de 800 ml, puis, une fréquence de 18/mn et un volume courant de 650 ml.

Il sortira de son coma au troisième jour. Des clichés du crâne ne montrent pas de trait de fracture, et le blessé n'a pas de signe de localisation.

Au quatrième jour, commence un délirium tremens; mais, assez rapidement, le blessé se rétablira. Il sera ventilé pendant 18 jours et sa canule de trachéotomie retirée le 21 Juillet. Il guérira sans séquelles fonctionnelles. Sa fonction respiratoire est strictement normale lorsqu'il quitte l'hôpital le 29 Août 1970. Une bronchoscopie révélera au niveau de la trachéotomie un bourgeon endotrachéal qui disparaîtra après trois séances de nitrage.

Le blessé reprendra son travail 3 mois après l'accident se plaignant seulement d'arthralgie scapulo-humérale gauche. Il travaillera pendant 18 mois; puis deux ans après son accident ce sujet éthylique décédera d'un coma hépatique.

## OBSERVATION N° 10

L .... Jean, âgé de 35 ans, Chauffeur.

Victime d'un accident de la circulation au cours de son travail le 11 Novembre 1970.

M. L .... est admis à l'Hopital quelques heures après l'accident, en état de détresse respiratoire, avec un volet costal antérieur gauche très mobile (sur le cliché, fracture de l'arc antérieur de six côtes gauches). Il n'a ni hémorragie, ni pneumothorax. Par contre, il présente aussi un traumatisme crânien qui est bénin.

Le blessé est intubé, puis trachéotomisé et placé sous assistance ventilatoire pendant 12 jours, il sera ventilé au début, avec un mélange de 12 l d'air et 6 l d'oxygène, le volume courant étant de 800 ml et la fréquence de 25/mn.

Un traitement anticoagulant par de l'Héparine sera entrepris à partir du 8ème jour, en raison de signe d'hypercoagulabilité au thromboélastogramme

L'évolution se fait rapidement vers la guérison. La canule de trachéotomie est retirée le 16ème jour.

Le blessé reprendra son travail 3 mois après l'accident sans aucune gêne fonctionnelle.

Une exploration endoscopique n'a pas été faite; mais, M. L... ne présente aucun signe laissant supposer un obstacle sur sa trachée.

## OBSERVATION N° 11

C .... Maurice, âgé de 58 ans, Gardien de la Paix de la Seine.

Accident de la circulation le 1er Avril 1971. Conduisait sa voiture, n'avait pas attaché sa ceinture; a heurté un autre véhicule; n'a pas été éjecté.

A son arrivée à l'hôpital, ce sujet obèse, 100 kilos pour une taille de 1,72 m, est dans une grave état de choc. Il présente des fractures des arcs antérieurs des 3, 4, 5, 6èmes côtes gauches et une désinsertion cartilagineuse sternale, provoquant un volet qui se mobilise amplement, mais n'entraînant ni hémoragie, ni pneumothorax.

Il a en outre une fracture trochantérienne du fémur gauche.

Il est intubé puis ventilé au début, avec une fréquence à 30 /mn et un volume de 800 ml d'un mélange de 15 l d'air et 8 l d'oxygène, puis avec une fréquence de 20/mn et un volume courant de 600 ml. La ventilation sera maintenue 27 jours. Il sera trachéotomisé au bout de 24 heures et sa canule de trachéotomie sera retirée le 37ème jour.

Quant à la fracture du fémur, elle sera traitée par ostéosynthèse le 8 Avril 1971, alors que le malade est toujours sous stabilisation pneumatique interne. Après cette intervention, l'opéré bénéficiera d'un traitement anticoagulant.

L'évolution sera favorable. Le blessé quittera la Réanimation le 3 Mai 1971 pour le service de Chirurgie; puis pour la clinique chirurgicale des Gardiens de la Paix le 7 Juin 1971.

Une exploration fonctionnelle faite le 4 Février 1972 ne montre pas de trouble restrictif, et seulement un léger trouble obstructif.

Il n'a pas été fait de bronchoscopie; mais des tomographies trachéales faites en Juillet 1971 révèlent un calibre trachéal normal.

Le blessé a repris une activité réduite en Septembre 1971. Il sera revu en Juillet 1974. Il va bien; mais a accentué encore sa surcharge pondérale et pèse 115 kilos.

Une nouvelle exploration fonctionnelle montre des valeurs de la capacité vitale et du V.E.M.S. inférieures à celles de février 1972, et cette aggravation est imputable à l'obésité.

## OBSERVATION N° 12

Mme H .... Suzanne, âgée de 59 ans, commerçante retraitée.

Accident de la voie publique le 30 Juin 1971.

Était descendue de sa bicyclette à un feu de signalisation qui était au rouge, a été happée par un poids lourd qui l'a renversée et elle s'est trouvée projetée sous ce véhicule qui a pu s'arrêter avant que les roues arrières n'écrasent Mme H ....

Conduite au Centre Hospitalier du Mans, on a constaté les lésions suivantes :

Un traumatisme thoracique avec fracture sur la ligne axillaire moyenne des 3, 4, 5, 6, 7, 8èmes côtes gauches, et fracture aussi de l'arc antérieur des 3, 4, 5, 6, 7èmes côtes gauches.

Ces fractures costales s'accompagnaient d'un volet antérolatéral avec respiration paradoxale, et d'un hémopneumothorax gauche.

La blessée avait en outre un écrasement avec délabrement musculocutané, avec fracture double du radius et du cubitus gauche au tiers supérieur et fracture du cubitus au tiers inférieur. Il existait aussi une luxation du coude gauche.

La blessée est immédiatement intubée et ventilée, d'abord avec une fréquence de 27/mn, un volume courant de 500 ml d'un mélange de 8 l d'air et 6 l d'oxygène, puis par une fréquence de 18 /mn et un volume courant de 500 ml d'air. Sa plèvre gauche est drainée, l'aspiration ramène alors 100 ml de liquide sérohématique. Une trachéotomie est pratiquée à la 24ème heure.

Elle s'adapte bien au respirateur, son volet s'immobilise, l'aspiration ramène le poumon à la paroi et une intervention sur son avant bras gauche est pratiquée le jour même de l'accident.

A partir du 16 Juillet, l'assistance ventilatoire peut être progressivement arrêtée, et la canule de trachéotomie enlevée le 18 Juillet.

Le 21 Juillet, Mme H .... peut quitter la Réanimation Respiratoire et être transférée en Chirurgie pour rééducation à la fois de sa respiration et de ses mouvements du membre supérieur gauche. Elle quittera l'Hopital le 20 Septembre 1971 et reprend progressivement une existence normale.

Cette blessée sera revue le 5 Novembre 1974, elle ne présente pas de déformation thoracique, les séquelles pleurales gauches sont très discrètes.

Une exploration fonctionnelle montre des valeurs supérieures aux valeurs théoriques, tant en ce qui concerne la capacité vitale que le V.E.M.S. La Ductance n'objective aucun trouble des échanges gazeux.

La trachéotomie n'a laissé aucune sténose.

Au total, très bon résultat de la stabilisation pneumatique interne.

## OBSERVATION N° 13

L .... Bernard, âgé de 38 ans.

Accident de la circulation le 20 Juillet 1971. M. L.... conduisait sa voiture et est entré en collision avec un autre véhicule.

Hospitalisé d'abord dans un autre hopital, on constate chez lui les lésions suivantes :

- 1° - Fractures multiples de côtes à droite avec volet antéro latéral très mobile.
- 2° - Hémithorax droit.
- 3° - Fracas de la partie haute de la diaphyse fémorale droite.
- 4° - Fracture du coude droit.
- 5° - Fracture du tiers inférieur du radius droit.
- 6° - Hématome pariétal droit.

Le blessé est alors intubé. Le Chirurgien s'efforce d'immobiliser le volet par la pose de broches de KIRCHNER dans les côtes fracturées.

Mais l'état du sujet restant très inquiétant et le volet se mobilisant malgré la prothèse, M. L.... est adressé en Réanimation Respiratoire plus de 12 heures après l'accident, le 21 Juillet 1971. Il est comateux.

Il est placé sous respirateur, et le drainage de son hémithorax droit ramène 100 ml de liquide hématisé.

Mais après une amélioration très passagère, le blessé se désadapte du respirateur; fait une chute tensionnelle que ne remonte pas plusieurs transfusions, et meurt.

L'autopsie n'a pas été faite, et nous ne savons pas la lésion qui a déterminé la mort. L'hypothèse d'une hémorragie interne, hépatique ou splénique n'est pas exclue.

## OBSERVATION N° 14

B .... Jean, âgé de 51 ans, Juriste.

Accidenté le 5 Août 1971, alors qu'il circulait au volant de sa voiture sans avoir bouclé sa ceinture de sécurité. Il roulait à vive allure, et il semble qu'il ait été pris d'un malaise. Il est alors entré en collision avec un autre véhicule venant en sens inverse.

Il arrive dans le service de Réanimation Respiratoire dans un état comateux, très choqué, avec de multiples fractures costales; un volet thoracique qui se mobilise largement. D'autre part, le blessé expectore du sang en quantité importante, environ 300 ml.

Un cliché pulmonaire montre des lésions complexes. Ce blessé est en effet un ancien tuberculeux traité en 1941 par pneumothorax droit. Il a gardé une vaste poche pleurale résiduelle qu'il a négligée, et qui, en Mai 1971, trois mois avant l'accident, s'est fistulée dans les bronches. M. D... a fait alors une vomique massive, et, depuis, il expectore du pus, se sent fatigué; mais très actif, ne consulte pas de Médecin et continue à mener une existence très laborieuse. Dans l'accident, la poche pleurale a été embrochée par les côtes fracturées et saigne dans les voies aériennes.

En plus de ce traumatisme thoracique, le blessé a une fracture de la diaphyse fémorale droite. Il n'y a pas d'autre blessure, en particulier, pas de traumatisme crânien, et, par une dialyse, on s'assure qu'il n'y a pas d'hémorragie dans la cavité péritonéale.

Dès son admission à l'Hôpital, il est trachéotomisé et un drain est placé dans la poche pleurale, il ramène 400 ml de sang le premier jour, ce qui réduit l'encombrement des voies aériennes. Il est ventilé d'abord avec un volume de 900 ml et une fréquence de 25/mn d'un mélange de 15 l d'air et 10 l d'oxygène.

La fracture du fémur est traitée par traction.

L'examen du liquide recueilli dans la poche pleurale montre à la fois des germes banaux et des bacilles tuberculeux, et dans l'expectoration, on trouve aussi des B.K. en quantité très importante.

Pendant plusieurs jours, l'état du blessé reste très inquiétant. Il émerge de son coma au troisième jour.

Son état est trop grave pour permettre une intervention sur sa fracture du fémur.

Le blessé a été compensé au point de vue sang. On redoute par la suite, chez ce sujet obèse, des accidents thromboemboliques. On surveille sa coagulation quotidiennement par un thromboélastogramme. Il reste toujours hypocoagulable, ce qui dispense de le mettre sous anticoagulants.

Il reçoit un traitement antituberculeux : Rifampicine Isoniazide, Streptomycine par voie générale, en même temps que le lavage de la poche pleurale à la Rifocine.

Il doit être ventilé pendant 28 jours. La canule de trachéotomie sera retirée au 40ème jour.

Il ne quitte la Réanimation que le 4 Octobre 1971. Il est bien au point de vue respiratoire, tout en gardant sa poche pleurale qui reste drainée; mais, une intervention doit être pratiquée sur son fémur. Pour cela, le blessé qui habite Paris, sera transféré à COCHIN et sera opéré par le Professeur MAZAS en Novembre 1971. Quant à sa poche de pyopneumothorax, elle sera traitée par décortication en Février 1972 (Professeur LE BRIGAND). Au cours de cette intervention le Chirurgien découvre une rupture diaphragmatique comblée par le foie.

Le blessé avait repris une activité partielle entre les deux interventions, et une activité complète un mois après la décortication.

Revu en Décembre 1973, ce blessé garde peu de séquelles de son traumatisme thoracique; mais sa fracture du fémur lui laisse une importante gêne de la marche.

## OBSERVATION N° 15

V .... Auguste, âgé de 73 ans, Cultivateur retraité. Il était venu aider un voisin.

Accident le 12 Septembre 1971. Monte sur un charriot agricole chargé de paille; il a fait une chute d'environ 3,50 m.

Il est d'abord dirigé sur l'Hopital d'Alençon, et les Chirur-  
giens l'adressent en Réanimation Respiratoire car ce blessé pré-  
sente une détresse respiratoire qui est due à de multiples frac-  
tures de côtes entraînant un volet thoracique antérieur droit très  
mobile.

Il y a en outre un hémopneumothorax droit, et un drain pleu-  
ral est mis en place à Alençon. Enfin, un emphysème sous cutané  
très étendu au thorax et à la face se constitue rapidement.

A son arrivée au Mans, le blessé est agité, polypnéique. Son  
volet se mobilise d'une façon importante.

Sous inhalation d'oxygène, la désaturation n'est pas très gran-  
de, mais l'hypercapnie prononcée ( $\text{PaCO}_2$  égale à 64,9 mm Hg).

Il est intubé puis ventilé avec une fréquence de 30/mn un vo-  
lume courant de 600 ml d'un mélange de 10 l d'air et 8 l d'oxygène;  
à la 36ème heure, une trachéotomie est faite. Le blessé sera  
ventilé 21 jours avec une fréquence de 20/mn et un volume courant  
de 650 ml.

Le drainage pleural droit ramène 500 ml les deux premiers  
jours, puis cessera de donner, et sera retiré le quatrième jour.

Au dixième jour, il se produit une infection à pyocyanique au-  
tour de la canule, mais celle-ci pourra être retirée le 6 Octobre.

Par la suite se développera une insuffisance rénale fonction-  
nelle rapidement résolutive.

A partir du 30ème jour, l'état de ce blessé âgé, aux fonctions  
hépatiques perturbées (cirrhose éthylique), au coeur en arythmie  
complète par fibrillation auriculaire, commence pourtant à s'amé-  
liorer. Il quitte l' Hopital pour rentrer chez lui le 29 Novembre  
1971. Son orifice de trachéotomie est fermé. Une exploration fonc-  
tionnelle objective un trouble restrictif, capacité vitale égale  
à 66 % de sa valeur théorique, avec un trouble obstructif léger V.  
E.M.S./C.V. égale 67 %.

Par la suite cet homme mènera une vie normale de retraité.

## OBSERVATION N° 16

B .... Jean, âgé de 39 ans.

Ce sujet éthylique circulait à bicyclette le 14 Janvier 1972. Il brûle un feu rouge et est renversé par une voiture.

Il est conduit à l'Hopital dans un coma stade III. On constate les lésions suivantes :

- 1° - De multiples fractures costales droites avec un volet thoracique droit.
- 2° - Une fracture des deux clavicules.
- 3° - Un pneumothorax droit.

Des clichés du crâne ne montrent que des séquelles d'un accident en 1954, qui avait exigé une intervention neurochirurgicale. Dans cet accident, le sujet avait perdu l'oeil gauche.

Le volet thoracique est très mobile, aussi, immédiatement le blessé est intubé puis ventilé avec une fréquence de 25/mn, un volume courant de 800 ml d'un mélange de 12 l d'air et 8 l d'oxygène. Le drainage pleural droit ne ramène qu'une petite quantité de liquide, et le poumon revient facilement à la paroi, le drain est retiré au 4ème jour. Une trachéotomie a été pratiquée le 2ème jour.

On parvient facilement à immobiliser le volet, la ventilation se fait alors avec un volume courant de 650 ml d'air et une fréquence de 22/mn, mais le blessé ne reprend aucune conscience, au contraire, son coma devient de plus en plus profond sans signe de localisation. Le 24 Janvier, surviennent des hémorragies digestives et le blessé meurt.

La mort paraît imputable aux lésions cérébrales.

## OBSERVATION N° 17

P .... Christian, âgé de 22 ans.

Accident de voiture le 6 Février 1972, dans des circonstances qui nous sont assez mal connues. Nous savons seulement que M. P.. était le conducteur du véhicule accidenté.

Il est d'abord admis dans une clinique du Mans; puis est adressé très rapidement en Réanimation Respiratoire.

A son arrivée, on constate les lésions suivantes :

- 1° - Des fractures des arcs antérieurs des 2, 3, 4, 5, 6èmes côtes droites avec volet antérieur mobile.
- 2° - Un hémithorax droit.
- 3° - Un emphysème sous cutané à droite.
- 4° - Des plaies des parties molles.

Le blessé bénéficie aussitôt d'un drainage thoracique droit qui retire 1050 ml de sang le premier jour, une ventilation est pratiquée, suivie de trachéotomie. La ventilation sera faite avec une fréquence de 28/mn et un volume courant de 700 ml d'un mélange de 12 l d'air et 8 l d'oxygène, puis après adaptation, avec une fréquence de 20/mn et un volume courant de 600 ml.

La ventilation sera poursuivie 17 jours, mais au cours de l'évolution, il sera observé, les premiers jours, des difficultés d'adaptation au respirateur, une obstruction du drain pleural, qui devra être changé au 5ème jour (ce dernier avait donné environ 200ml tous les jours). Au 10ème jour, une atélectasie du lobe inférieur droit exigera plusieurs broncho-aspirations. La canule de trachéotomie sera enlevée le 22ème jour.

Finalement, le résultat sera bon. Le blessé quittera l'Hôpital de 8 Mars 1972. Il reprendra son travail trois mois après l'accident. Il ne présente pas de troubles respiratoires, sa fonction respiratoire est normale. Une scintigraphie pulmonaire ne révèle qu'un trouble modéré de la fixation dans le lobe inférieur droit.

Une bronchoscopie faite trois mois après l'accident montre un très petit bourgeon ne provoquant aucune gêne, sur l'orifice interne de la trachéotomie.

Au total, bon résultat.

## OBSERVATION N° 18

B .... François, âgé de 72 ans, Retraité.

Accident de la circulation le 9 mars 1972. Etant en bicyclette, il est renversé par une voiture.

D'abord admis à l'Hopital de Mamers, puis dirigé sur le Service de Réanimation Respiratoire du Mans en raison de la gravité de son état.

Il présente en effet :

- 1° - Un traumatisme crânien sans fracture avec une mydriase unilatérale, sans autre signe déficitaire.
- 2° - Une fracture de l'omoplate droite; mais surtout :
- 3° - Un très grave traumatisme thoracique avec fractures des 3, 4, 5, 6, 7, 8èmes côtes droites, sur la ligne axillaire antérieure avec un volet très mobile, un important emphysème sous-cutané, et un hémithorax droit qui est aussitôt drainé, le drain ramène 1000 ml de sang dans les 24 premières heures, puis 50 ml les jours suivants.

Le blessé est intubé, puis trachéotomisé et ventilé avec un mélange de 8 l d'air et 7 l d'oxygène par minute, la fréquence est réglée à 25/mn et le volume courant à 600 ml, ensuite le blessé sera ventilé avec de l'air, la fréquence étant de 20/mn, le volume courant de 550 ml. La ventilation sera poursuivie 21 jours. Au cours de l'évolution se produiront à plusieurs reprises, des atélectasies du poumon droit qui exigeront des broncho-aspirations. La canule de trachéotomie sera enlevée le 30ème jour.

Finalement l'évolution sera favorable et le blessé quittera l'Hopital le 26 Avril 1972.

Une bronchoscopie le 20 Avril 1972 montrera une cicatrice normale de la trachéotomie et une trachée normale.

Une angiopneumographie décèlera un petit déficit circulatoire à droite.

Une exploration fonctionnelle faite le 15 Avril 1972 objectivera une importante réduction de la capacité vitale (57 % de sa valeur théorique); mais, une nouvelle exploration faite en Février 1973 montrera que le blessé a récupéré et que sa capacité vitale n'est réduite que de 24 %.

Quant au traumatisme crânien, il n'a pas laissé de séquelle.

## OBSERVATION N° 19

C .... Edouard, âgé de 52 ans, Ouvrier agricole.

Accident de la circulation le 18 Mars 1972. Etant en bicyclette, est renversé par une automobile.

En arrivant dans le service de Réanimation Respiratoire, il fait un arrêt cardiaque qui est récupéré par massage cardiaque externe.

Le bilan des lésions précise qu'il existe :

- 1° - Des fractures de côtes bilatérales avec double hémopneumothorax.
- 2° - Un traumatisme crânien avec en particulier une fracture du pariétal droit avec embarrure. Comme signe de localisation, il y a seulement une mydriase à gauche.

On intube le blessé et on le ventile avec une fréquence de 30/mn, un volume courant de 500 ml d'un mélange de 9 l d'air et 6 l d'oxygène. Le drainage pleural ramène environ 100 ml de sang, ainsi que de l'air, de chaque côté; puis, le blessé est trachéotomisé.

Le 19, l'état du blessé s'est un peu amélioré; il réagit faiblement aux pincements; sa tension se maintient autour de 10 de maxima; ses gaz du sang sont normaux.

Le 20 au matin, il n'est pas plus mal; puis, brusquement, vers 16h.15, il se désadapte du respirateur. On s'aperçoit que le drain pleural droit est obstrué et le temps qu'on y remédie, le blessé fait un arrêt cardiaque et toutes les tentatives de réanimation, y compris la pose d'un stimulateur interne, sont inefficaces.

Au total, exitus avant 48 heures d'un très grave traumatisme thoracique et traumatisme crânien. La mort est provoquée par l'obstruction d'un drain pleural, ce qui entraîne un pneumothorax suffoquant avec arrêt cardiaque

## OBSERVATION N° 20

F .... Ferdinand, âgé de 63 ans, Retraité S.N.C.F.

Admis en Réanimation Respiratoire au Centre Hospitalier du Mans, le 21 Avril 1972 à la suite d'un accident de la circulation dont les circonstances ne nous sont pas connues.

Arrivé dans le coma, saignant de la bouche et du nez avec une fracture orbitaire droite, de multiples plaies de la face, un hémothorax droit, un large volet thoracique droit très mobile.

Un drain pleural droit est immédiatement mis en place, il ramène 100 ml de sang. Une intubation orotrachéale est ensuite pratiquée, suivie d'une trachéotomie. La ventilation est réalisée avec une fréquence de 32/mn, un volume courant de 900 ml d'un mélange de 16 l d'air et 10 l d'oxygène.

Malgré tous les soins, l'état du blessé s'aggrave; survient une hémorragie nasale cataclysmique et cet homme décède moins de douze heures après son admission.

La mort paraît due avant tout au traumatisme cranio-cérébral.

## OBSERVATION N° 21

L ..... Denis, âgé de 22 ans, Jockey

Accident le 24 Avril 1972. Sujet ayant reçu un coup de pied de cheval sur le thorax.

Le blessé arrive au Centre Hospitalier du Mans fortement dyspnéique présentant une disjonction chondro-sternale gauche avec un volet gauche très mobile, auquel sont associés un hémopneumothorax gauche et un emphysème sous cutané et médiastinal.

L'hémopneumothorax est drainé et ramène 600 ml de sang. Le blessé est d'abord intubé; puis trachéotomisé et ventilé avec une fréquence de 18/mn, un volume de 1000 ml, ensuite avec une fréquence de 18/mn et un volume de 700 ml. Il sera ventilé 15 jours. La canule de trachéotomie sera retirée au 22ème jour.

Une bronchoscopie faite le 28 Mai 1972 montre une cicatrice de trachéotomie normale sans bourgeon; l'arbre bronchique est par ailleurs normal.

Une exploration fonctionnelle faite le 1<sup>er</sup> Juin 1972 montre une capacité vitale réduite à 71,5 % de sa valeur théorique, un trouble obstructif correspondant.

Le blessé quitte alors la Sarthe pour la région de ROUEN. Il se fait suivre par le Docteur LEMERCIER qui nous a signalé qu'il avait par la suite très bien récupéré.

## OBSERVATION N° 22

P .... Pauline, âgée de 68 ans, Retraitée.

Accident de voiture le 28 Mai 1972. Passagère avant, ne portant pas de ceinture; elle est éjectée de la voiture dans laquelle elle se trouvait.

Admise très rapidement au Centre Hospitalier du Mans. Elle présentait les lésions suivantes :

- 1° - Une fracture de plusieurs côtes à gauche avec un volet antérolatéral important et un hémithorax gauche.
- 2° - Une rupture de la rate.
- 3° - Une fracture de POUTEAU-COLLES à droite.
- 4° - Une fracture des deux os de l'avant bras à gauche.

Un drainage pleural est installé, il retire 600 ml de sang le premier jour : une splénectomie est pratiquée, puis la blessée est ventilée avec une fréquence à 23/mn, un volume courant de 500 ml. d'un mélange de 7 l d'air et 4,5 l d'oxygène. Ensuite, une trachéotomie est pratiquée. La ventilation sera poursuivie pendant 16 jours.

En raison des troubles du rythme cardiaque : passage d'arythmie complète par fibrillation auriculaire en rythme sinusal, la blessée est mise sous héparine.

Sa canule de trachéotomie sera retirée le 18ème jour. Elle quittera la Réanimation le 26 Juin.

Revue en Septembre 1973, elle ne présente qu'une légère déformation thoracique; sa fonction respiratoire (ventilation et Ductance du CO) est normale.

Il n'a pas été fait de trachéoscopie; mais il ne semble y avoir aucune anomalie du côté de la trachée.

Quant aux fractures des deux membres supérieurs, elles laissent des séquelles modérées.

## OBSERVATION N° 23

V .... Henri, âgé de 76 ans, Retraité.

Accidenté le 1er Septembre 1972, alors qu'il conduisait sa voiture. Le blessé est d'abord hospitalisé à l' Hopital de Mamers.

Il présentait :

- 1° - Un traumatisme crânien sans gravité.
- 2° - Des fractures de 4 côtes droites sur la ligne axillaire ,  
au début sans volet mobile.
- 3° - Un pneumothorax droit.
- 4° - Une fracture du cotyle droit.

Par ailleurs, cet accident est survenu sur un sujet taré, âgé, bronchiteux, hypertendu, avec sur son électrocardiogramme un bloc complet gauche.

Il est adressé en Réanimation Respiratoire le 5 Septembre 1972; cinq jours après l'accident, car les signes respiratoires peu inquiétants au début, se sont aggravés. Le blessé s'est encombré, est devenu dyspnéique; son volet s'est mobilisé de plus en plus.

Le pneumothorax est drainé, le blessé est intubé le 5 Septembre et ventilé, puis une trachéotomie est pratiquée secondairement le 10 Septembre. Le volet cesse de se mobiliser dès que le sujet est placé sous respirateur avec une fréquence de 28/mn et un volume courant de 700 ml. Mais la perforation pleuro-pulmonaire est large; et, malgré un drainage avec un gros drain branché sur une aspiration continue, on ne parvient pas à ramener le poumon complètement à la paroi, et le drain ramène très peu de liquide.

Une thoracotomie est envisagée; puis finalement repoussée en raison de l'âge du blessé, de son obésité, de son état cardiovasculaire, et d'hémorragies digestives qui apparaissent le 12 Septembre 1972 et se poursuivent les jours suivants.

Finalement, M. V .... meurt le 25 Septembre.

## OBSERVATION N° 24

S .... Gilbert, âgé de 39 ans, Couvreur.

Victime d'un accident de voiture dont il était le conducteur le 4 Septembre 1972.

M. S ... est d'abord hospitalisé à Alençon ; puis dirigé sur le service de Réanimation Respiratoire du Mans le 7 Septembre, en raison d'une décompensation respiratoire apparue 48 heures après l'accident, en rapport avec un volet thoracique latéral gauche assez important, accompagné d'hémothorax et d'emphysème sous cutané.

Le blessé a aussi une fracture de la clavicule gauche.

A son arrivée, il est très dyspnéique, présente une atélec-tasie du poumon gauche qui provient de caillots sanguins ostruant les bronches et qui exigeront une bronchoaspiration immédiate.

Le blessé est ensuite intubé, puis trachéotomisé. La ventilation sera réalisée avec un volume courant de 700 ml et une fréquence de 20/mn, la F.I.O<sub>2</sub> étant de 40 %, puis avec un volume courant de 600 ml et une fréquence de 18/mn sous une F.I.O<sub>2</sub> de 21 %.

L'hémothorax de 400 ml sera évacué au trocart. Il sera ventilé 21 jours.

La canule de trachéotomie sera retirée au 23ème jour.

L'évolution se fera sans complication et le blessé quittera l'Hopital pour son domicile le 14 Octobre 1972.

Avant son départ, une exploration fonctionnelle objectivera un trouble restrictif (capacité vitale égale à 84 % de sa valeur théorique) sans trouble obstructif.

Des nouvelles de cet accidenté, en Septembre 1973 nous apprennent que malgré un nouvel accident (chute d'une hauteur de 4,50 m), accident avec des fractures de côtes droites, il travaille normalement et n'est dyspnéique que pour des efforts importants.

Une exploration fonctionnelle faite en Décembre 1973 montre une fonction respiratoire sensiblement normale.

## OBSERVATION N° 25

B .... Marcel, âgé de 66 ans, Agriculteur.

Accident de la circulation le 6 Octobre 1972. Chute alors qu'il était en mobylette.

Le blessé est d'abord hospitalisé à l'Hopital de La Flèche; puis secondairement dirigé sur le service de Réanimation Respiratoire du Centre Hospitalier du Mans en raison d'un état comateux attribué à un traumatisme crânien. Sur les clichés du crâne, il n'y a pas de trait de fracture. A l'examen, il n'y a pas de signe de localisation.

Au point de vue thoracique existent des fractures antérolatérales des 5, 6, 7, 8, 9èmes côtes gauches, avec un hémithorax gauche et un volet très mobile. Le blessé est hypoxique, saturation à 65 %, légèrement hypercapnique, 44 mm Hg.

Un drainage de la plèvre gauche est mis en place, il ramène 500 ml le premier jour, puis 100 ml le second; le drain sera retiré au 5ème jour. Le blessé est intubé, puis ventilé avec une fréquence de 25/mn, un volume courant de 600 ml d'un mélange enrichi en oxygène. Ses gaz du sang se normalisent rapidement. Il est trachéotomisé le 2ème jour. Il émerge du coma au bout de 48 heures.

Il devra être ventilé pendant trois semaines avant que levot se fixe.

Au cours de l'évolution, apparaît une infection urinaire à colibacille qui guérira facilement.

Un contrôle endoscopique montre une cicatrice interne normale, sans bourgeon ni sténose.

Le résultat paraît assez bon et le blessé quittera l'Hopital le 16 Décembre 1972 pour rentrer chez lui.

Il est revu le 6 Avril 1973. Il va bien, mène une existence sensiblement normale, ne présente pas de déformation thoracique. Il est convenu avec lui qu'il reviendra en Mai 1973 pour une exploration fonctionnelle.

Mais quelques jours plus tard, le 19 Avril 1973, il meurt subitement. Son médecin pense qu'il a fait un infarctus du myocarde.

## OBSERVATION N° 26

M..... Monique, âgée de 35 ans, sans profession.

Accident de voiture le 31 Octobre 1972. Collision de la voiture qu'elle conduisait avec un autre véhicule.

Présente des fractures des arcs antérieurs des 4, 5, 6, 7èmes côtes des deux côtés avec une respiration paradoxale. Les fractures s'accompagnent d'un pneumothorax droit.

L'accident a provoqué en outre, une fracture cunéiforme du corps de D 12, sans signe neurologique, avec un important hématome périrachidien qui explique l'anémie que la blessée présente.

Son état respiratoire exige un drainage thoracique qui ramène 150 ml le 1er jour; une intubation est suivie d'une trachéotomie le 1er jour, et une ventilation est instituée avec un volume courant de 500 ml, une fréquence de 23 /mn d'un mélange de 8 l d'air et 4 l d'oxygène. La ventilation durera 19 jours.

Des complications urinaires apparaitront au cours de l'évolution (infection urinaire à colibacilles assez rebelle).

La canule est retirée le 25 Juin et l'orifice de trachéotomie se referme. Il n'y a pas d'importante déformation thoracique.

La blessée quittera l'Hopital le 16 Décembre 1972.

Quant au déficit fonctionnel, il est discret. Le 16 Décembre 1974, la capacité vitale est égale à 90 % de sa valeur théorique, le rapport V.E.M.S./C.V. égale 69 %.

Au total, le résultat obtenu est bon.

## OBSERVATION N° 27

P .... Raymond, âgé de 50 ans, employé S.N.C.F.

Admis au Centre Hospitalier du Mans le 21 Janvier 1973. Circulant sur un cyclomoteur, il entre en collision avec une voiture.

Il présente les lésions suivantes :

- 1° - De multiples fractures costales bilatérales avec un large volet costal antéro-latéral gauche.
- 2° - Une hémopneumothorax gauche.
- 3° - Un pneumothorax droit.
- 4° - Un emphysème sous cutané étendu.
- 5° - Une fracture de la clavicule gauche avec embrochement cutané.
- 6° - Une fracture sous glénoïdienne de l'omoplate gauche.
- 7° - Un traumatisme crânien et des plaies de la face avec état d'obnubilation sans signe de localisation.

Le blessé est traité par un double drainage thoracique, le drain gauche ramène 700 ml le premier jour, puis 150 ml les deux jours suivants. L'intubation est suivie d'une trachéotomie. Il sera ventilé pendant 30 jours avant que son volet se fixe. La ventilation comportera au début une fréquence de 20/mn, un volume courant de 700 ml d'un mélange de 8 l d'air et 6 l d'oxygène le premier jour. La sonde trachéale est enlevée le 5 Mars 1973.

Mais au cours de l'évolution des complications se produiront.

D'abord, le 23 Janvier, l'apparition d'une arythmie complète par fibrillation auriculaire avec signe de tamponnade qui sera traitée par des ponctions péricardiques qui retireront un liquide séro-hémorragique.

Ensuite, l'hémothorax gauche se reproduisant, un décaillotage sera nécessaire (Docteur SULZER) le 8 Février 1973; et, au cours de l'intervention, on découvrira :

- 1° - que la 7ème côte fracturée embroche le diaphragme,
- 2° - qu'il existe une brèche parenchymateuse de la lingula avec fuite aérienne,
- 3° - une hémorragie de la mammaire interne.

Les suites opératoires ont été simples.

Finalement, le blessé quittera l'Hopital le 31 Mars 1973.

Une bronchoscopie faite avant son départ, montre un orifice de

## OBSERVATION N° 27 ( Suite )

trachéotomie cicatrisé sans bourgeon ni sténose.

Une exploration fonctionnelle le 23 Mars 1973 montre un trouble restrictif, capacité vitale réduite de près de 50 % sans trouble obstructif.

Une scintigraphie pulmonaire montre un important déficit circulatoire du poumon gauche.

Par la suite, l'état fonctionnel s'améliore, mais en Août 1973, ce blessé n'a pas repris son travail et, il est en traitement à l'Hopital CURIE pour un mélanome de la lèvre supérieure.

## OBSERVATION N° 28

J .... Henri, âgé de 59 ans, Réparateur en machines agricoles.

Accident de la voie publique le 2 Mars 1973, alors qu'il conduisait sa voiture, ne portant pas de ceinture de sécurité.

A son arrivée à l'Hopital présente :

- 1° - Des lésions de la face, plaies des paupières, fistule du nez, plaies frontales, fracture des os propres du nez et du plancher de l'orbite gauche.
- 2° - Une fracture de la clavicule gauche.
- 3° - De multiples fractures costales antérieures gauches entraînant un volet très mobile et un encombrement important des voies respiratoires. Il existe aussi un hémopneumothorax bilatéral.

Le blessé est intubé, puis, un drainage pleural est placé dans chaque plèvre, et retire environ 500 ml de sang à gauche, puis 150 ml le second jour, et le drain est retiré le 5ème jour. Une trachéotomie sera faite le 3ème jour, et le blessé sera ventilé pendant 24 jours avec, le premier jour, une fréquence de 25 /mn, un volume courant de 800 ml d'un mélange de 12 l d'air et 8 l d'oxygène, puis on diminue la fréquence et le volume courant, supprimant l'apport d'oxygène.

La canule de trachéotomie est alors retirée le 1er Avril 73, et il existe une suppuration de l'orifice pendant quelques jours.

Le blessé quitte la Réanimation le 17 Avril 1973, pour le service d' O.R.L. afin que soit traitée la fistule de la base du nez, qui persiste. Il en sortira le 20 Avril, et rentrera chez lui.

Il reprend une activité en Juin 1973.

Il sera revenu le 6 Novembre 1973 pour un bilan. Son cliché pulmonaire montre alors des cals de fracture et une pachypleurite axillaire gauche.

Une exploration fonctionnelle objective un léger trouble restrictif, capacité vitale amputée de 17 %, un trouble obstructif avec un rapport V.E.M.S./C.V. égale à 63 % au lieu de 72 %; le volume résiduel est normal et les échanges gazeux étudiés par ductance du CO sensiblement normaux.

Une trachéoscopie montre un larynx asymétrique, mais au-dessous des cordes vocales, la trachée est normale, sans bourgeon, sans sténose.

Des tomographies du larynx confirment cette asymétrie laryngée qui n'occasionne aucun trouble fonctionnel.

Au total, assez bon résultat.

## OBSERVATION N° 29

B ..... Alain, âgé de 14 ans, Etudiant.

Accidenté le 23 Avril 1973, alors qu'il était passager d'une voiture.

Il présente de très graves lésions :

- 1° - Une rupture de la rate.
- 2° - Une fracture fermée du fémur droit à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur.
- 3° - Une fracture du cotyle gauche.
- 4° - Une fracture de l'omoplate droite.
- 5° - une disjonction sternale droite complète entraînant un im - portant volet.

A son arrivée à l'Hopital, le blessé est très choqué, il est transfusé, intubé et ventilé avec une fréquence de 20/mn, un volume courant de 600 ml d'un mélange de 8 l d'air et 4 l d'oxygène. Une splénectomie est pratiquée immédiatement, ainsi qu'une trachéotomie au 4ème jour. Au 15ème jour, le volet se mobilise encore, lorsqu'on débranche le blessé. A partir du 18ème jour, le volet se mobilise peu et on peut supprimer la ventilation (11 Mai 1973)

Quant aux fractures, elles sont traitées par traction, par attelles de BOPPE sur les deux membres inférieurs, puis ostéosynthèse du fémur droit par plaque de MACOWER le 4 Mai.

Le 25 Mai 1973, l'orifice de trachéotomie n'est pas encore fermé, mais le blessé va bien et sa famille habitant Paris demande qu'il soit dirigé sur une clinique de Versailles.

Nous avons eu de ses nouvelles le 28 Juillet 1974; il ne garde pas de séquelles respiratoires, a une activité normale, mais présente un raccourcissement de trois centimètres du membre inférieur gauche avec une ankylose de la hanche.

Il a été rééduqué et exploré à l'Hopital Raymond POINCARE de Garches.

## OBSERVATION N° 30

B .... Victor, âgé de 52 ans, employé de la S.N.C.F.

Accident de vélomoteur le 24 Avril 1973, qui occasionne une fracture des arcs antérieurs de 3, 4, 5, 6, 7, 8èmes côtes droites, avec en outre un hémithorax droit et une fracture de la clavicule droite.

Le blessé est d'abord hospitalisé à l'Hopital de La Flèche , puis est adressé douze heures après l'accident avec un volet très mobile, au service de Réanimation Respiratoire.

L'hémithorax est drainé, on retire 600 ml de sang le 1er jour, puis on intube le blessé, on le trachéotomise le 2ème jour. Il est d'abord ventilé avec une fréquence de 20/mn et un volume courant de 700 ml d'un mélange de 9 l d'air et 5 l d'oxygène, puis en air pur avec un volume de 650 ml et une fréquence de 20/mn.

Le drain sera retiré le 5ème jour. La ventilation devra être maintenue 25 jours avant qu'on obtienne une consolidation thoracique. La canule de trachéotomie sera retirée au 30ème jour.

Le 6 Mai 1973, survient une embolie pulmonaire qui se traduit par une désadaptation du blessé au respirateur, et une rotation vers la droite de l'axe du coeur à l'électrocardiogramme, le blessé sera donc mis sous traitement anticoagulant.

Par la suite, malgré cette complication, la guérison s'obtiendra sans séquelle et M. B .... reprendra son travail trois mois après l'accident.

L'étude ventilatoire de ce blessé se révélera quelques mois plus tard, très voisine de la normale. Une mesure de la ductance du CO n'objectivera ni trouble de transfert, ni trouble de l'échange ventilation.

Quant à l'endoscopie trachéale, elle montrera une cicatrice parfaite.

## OBSERVATION N° 31

R . . . . GUY, âgé de 42 ans, Agent de la S.N.C.F.

Accident de la circulation le 5 Mai 1973. M. R... conduisait une voiture qui s'est écrasée contre un mur. Il ne portait pas de ceinture de sécurité.

A son arrivée à l'Hôpital, il présente les lésions suivantes:

- 1°) - Un traumatisme crânien bénin.
- 2°) - Une fracture de l'omoplate droite.
- 3°) - Des fractures des 3, 4, 5, 6èmes côtes droites sur la ligne axillaire antérieure entraînant un volet antéro-latéral droit, se mobilisant largement ~~mais ne s'~~ accompagnant pas d'épanchement pleural.

Le blessé est traité par intubation suivie de trachéotomie le 3ème jour, il sera ventilé durant 18 jours avec une fréquence de 25/mn, un volume courant de 800 ml d'un mélange de 12 l d'air et 8 l d'oxygène, puis après adaptation au respirateur, à une fréquence de 20/mn et un volume courant de 600 ml. La canule de trachéotomie sera retirée au 23ème jour.

L'évolution se fera vers la guérison sans complication et la reprise de travail se fera trois mois après l'accident.

En Août 1973, une exploration fonctionnelle se montrera strictement normale. La trachéoscopie révélera sur la cicatrice de trachéotomie, un bourgeon de la dimension d'un petit pois qui sera enlevé à la pince.

La séquelle la plus importante de cet accident consistera en une limitation des mouvements de l'épaule droite, et des douleurs dans cette articulation.

## OBSERVATION N° 32

A .... Juliette, âgée de 53 ans, Vendeuse Mannequin.

Passagère d'une voiture qui entre en collision avec une autre le 1er Juin 1973 ; elle n'est pas éjectée.

Admise à l'Hopital du Mans, elle présente les lésions suivantes :

- 1° - Un traumatisme thoracique antéro-latéral droit avec volet et respiration paradoxale.
- 2° - Une fracture ouverte des 2 os du bras gauche.
- 3° - Une fracture des 2 os de la jambe gauche, et pour cette fracture, elle bénéficie d'une ostéosynthèse dès son arrivée à l'Hopital.

Au cours de l'intervention, la blessée est intubée, et à la fin de l'intervention, une trachéotomie est faite car le volet est très mobile.

La blessée est transférée alors en réanimation Respiratoire pour être ventilée avec une fréquence de 22/mn, un volume courant de 550 ml d'un mélange de 8 l d'air et 4 l d'oxygène le premier jour. La ventilation durera 23 jours. Un traitement anticoagulant par héparinate de calcium sera institué à partir du 13ème jour en raison de ses fractures des membres inférieurs plâtrés. La canule de trachéotomie sera retirée au 27ème jour.

Elle quitte la Réanimation le 7 Juillet 1973 pour le service de Chirurgie où une intervention sur son bras gauche est pratiquée.

Elle sort de l'Hopital le 11 Novembre 1973, et reprend une activité à Paris et aux U.S.A.

Elle sera revue le 9 Février 1974. Une exploration fonctionnelle ne montrera qu'un trouble restrictif léger (capacité vitale égale à 84 % de sa valeur théorique, pas de trouble obstructif, pas d'augmentation du volume résiduel, et une ductance du CO normale).

Cette absence de troubles fonctionnels est d'autant plus surprenante qu'avant son accident cette femme fumait 20 cigarettes par jour, et buvait environ une bouteille de Whisky par jour.

Son cliché pulmonaire est sensiblement normal.

L'orifice de trachéotomie est normal, et des tomographies de la trachée ne montrent pas de sténose.

Au total, bon résultat.

## OBSERVATION N° 33

L .... Ernest, âgé de 76 ans, Retraité.

Passager d'une voiture entrée en collision avec une autre  
le 20 Juillet 1973.

A son arrivée dans le service de Chirurgie de l'Hopital du Mans, M. L... présente une fracture du manubrium sternal, plusieurs fractures de côtes à gauche entraînant un volet antérieur assez peu mobile.

Il a aussi une fracture du péroné gauche et des plaies des parties molles.

Le 25 Juillet, le blessé devient plus dyspnéique, un hémopneumothorax gauche, qui n'existait pas à l'arrivée, s'est constitué, accompagné d'un encombrement pulmonaire, et le volet se mobilise. On draine l'hémopneumothorax de 300 ml (le drain sera retiré le 7ème jour), on intube le blessé et on le ventile avec une fréquence de 25/mn, un volume courant de 600 ml d'un mélange de 8 l d'air et 7 l d'oxygène le premier jour, puis le volume et la fréquence seront réduits et le sujet sera ventilé en air pur pendant 21 jours. La trachéotomie sera pratiquée le 26 Juillet.

Le 1er Août, survient chez ce sujet, dont la prostate est hypertrophiée, une infection urinaire à staphylocoque, il sera donc mis sous Céfalotine.

Le 5 Août, survient une poussée fébrile avec hémoculture positive à des Klebsielles. Cette infection sera traitée par Gentamycine et Tetracycline, après étude du pouvoir bactéricide de ces deux antibiotiques. Cette infection guérira.

Le 16 Août, survient un épisode d'insuffisance rénale fonctionnelle avec une urée à 1,6 g. ; une Créatinémie à 33 mg/l. Ces troubles régresseront rapidement, et le 29 Août, le blessé est assez bien pour être dirigé sur l'Hopital de Caen pour des raisons familiales.

En Décembre 1974, M. L... a été revu, il allait très bien.

## OBSERVATION N° 34

R .... Gérard, âgé de 34 ans, Charpentier et Pompier bénévole.

Accident de la circulation le 26 Septembre 1973. Conduisant sa voiture, il est entré en collision avec un autre véhicule, il ne portait pas de ceinture de sécurité.

Admis d'urgence à l'Hopital, conscient mais choqué, il présente un traumatisme thoracique avec fractures multiples bilatérales provoquant un important volet antérolatéral gauche.

Il existe un double hémopneumothorax et un très important emphysème sous cutané.

Un drain est mis dans chaque cavité pleurale ; ils ramènent 250 ml à droite et 400 ml à gauche le premier jour (ils seront retirés le 6 et le 7ème jour). Le blessé est intubé puis ventilé avec une fréquence de 23/mn, un volume de 600 ml d'un mélange de 10 l d'air et de 4 l d'oxygène le premier jour. Une trachéotomie sera faite 48 heures plus tard.

En plus, des lésions thoraciques, il existe une fracture du genou droit, un enfoncement du massif facial, des plaies oculaires bilatérales.

Il sera ventilé pendant 21 jours, sa canule de trachéotomie sera retirée le 23ème jour. Il bénéficiera d'un traitement anticoagulant par héparine en raison d'une phlébite du membre inférieur droit, et il quittera la Réanimation le 24 Octobre pour un service de chirurgie où il sera traité pour ses blessures du genou.

Ses lésions faciales et oculaires, impressionnantes au début, ne laisseront qu'assez peu de séquelles.

Quant au traumatisme thoracique, il n'occasionnera que peu de troubles fonctionnels. Une exploration fonctionnelle respiratoire faite le 22 Janvier objectivera un déficit léger, capacité vitale égale à 86,5 % de sa valeur théorique ; le trouble obstructif est modéré, V.E.M.S./C.V. égal : 72 %. Le volume résiduel est normal. La ductance du CO révèle un léger trouble à l'étage ventilatoire.

Une Bronchoscopie faite le 5 Février 1974, montre une trachée tout à fait libre, avec seulement une petite dépression à l'endroit de la trachéotomie.

Le blessé a repris son travail le 15 Février 1974.

Revu le 10 Mai 1974, il va très bien, et a récupéré une fonction respiratoire normale.

## OBSERVATION N° 35

D . . . . Clément, âgé de 64 ans, Mécanicien.

Accident de la voie publique le 26 Novembre 1973, vers deux heures du matin. M. D . . . avait eu un pneu de sa voiture qui avait éclaté, il s'était rangé sur sa droite et changeait de roue. Un poids lourd arrivant dans le même sens a heurté la voiture qui a été projetée à plus de 15 mètres, entraînant M. D . . .

Le blessé est admis dans le service de Réanimation Respiratoire, 12 heures après l'accident.

Il présente les lésions suivantes :

- 1° - Une fracture des arcs antérieurs des 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9èmes côtes droites, et de la 6 et 7èmes côtes gauches, occasionnant un grand volet antéro-latéral et un hémithorax gauche. A droite, malgré le nombre des fractures, il n'y a ni pneumothorax, ni hémithorax.
- 2° - Le blessé a en outre des fractures complexes du bassin et un traumatisme de l'épaule gauche.

Dès son arrivée dans le service, il est ventilé, d'abord par intubation, puis 24 heures ensuite par trachéotomie. Son hémithorax droit est drainé, le drain ramène 350 ml le premier jour (il sera retiré le 5ème jour).

La ventilation sera réalisée au début avec fréquence de 30/mn, un volume courant de 800 ml d'un mélange de 16 l d'air et 8 l d'oxygène, puis avec une fréquence de 20/mn et un volume courant de 650 ml d'air. La ventilation sera poursuivie pendant 17 jours. La canule de trachéotomie sera retirée au 32ème jour.

Au cours de l'évolution, des accidents surviendront : une lymphangite du bras droit, une insuffisance rénale fonctionnelle qui cédera rapidement.

M. D . . . habitant Rueil Malmaison quittera le Centre Hospitalier du Mans pour son domicile le 5 Janvier 1974 en assez bon état.

Il sera revu le 20 Août 1974. Son traumatisme thoracique n'a donné lieu qu'à une discrète déformation thoracique.

Quant aux épreuves fonctionnelles, ventilation et ductance, elles objectivent une fonction respiratoire normale.

Du côté de la cicatrice de trachéotomie, il n'existe aucune particularité.

Mais les fractures du bassin et le traumatisme de l'épaule occasionnent à ce blessé une certaine impotence.

## OBSERVATION N° 36

B .... Slimane, âgé de 54 ans, Manoeuvre.

Accidenté sur la voie publique le 11 Décembre 1973. Circulant à pied, il est renversé par une automobile.

A son entrée à l'Hôpital, il est assez obnubilé, pâle, avec des conjonctives décolorées, et présente une importante gêne respiratoire.

Les examens révéleront des fractures des 2, 3, 4, 5, 6, 7èmes côtes gauches, sur la ligne axillaire antérieure, et des fractures antérieures des 5 et 6èmes côtes droites. Malgré l'étendue des fractures costales, le volet n'est d'abord que peu mobile. Il y a à droite un hémopneumothorax qui est drainé.

En plus de ce traumatisme thoracique, il existe :

- 1° - Un traumatisme crânien avec fracture frontale, sans signe neurologique.
- 2° - Une fracture ouverte du tibia et du genou droits.
- 3° - On redoute aussi une rupture de la rate, qui est éliminée par une dialyse péritonéale.

Le blessé n'est pas immédiatement ventilé, parce que son volet est peu mobile, et aussi parce que ses gaz du sang sont normaux. Le drainage de son hémithorax droit ramène 250 ml le premier jour.

On intervient le 11 Décembre sur ses fractures de jambe (ostéosynthèse par enclouage du tibia).

Le 12 Décembre, le blessé s'encombre, son volet se mobilise, on doit l'intuber et le ventiler avec une fréquence de 25/mn un volume courant de 700 ml d'un mélange de 10 l d'air et 7 l d'oxygène, puis avec une fréquence de 25/mn et un volume courant de 600 ml d'air. Il sera trachéotomisé 48 heures après. Il sort du coma le 15 Décembre.

La ventilation sera poursuivie pendant 19 jours sans complication infectieuse. La canule de trachéotomie sera retirée au 27ème jour.

Ensuite le blessé quittera le Réanimation pour un service de rééducation chirurgicale le 2 Janvier 1974. Il ne présente alors pas de déformation thoracique importante. Il n'est pas dyspnéique et sa cicatrice de trachéotomie est normale.

Nous avons eu de ses nouvelles en Juin 1974, à son départ du Centre Médical François Gallouedec, il va bien, n'a que très peu de séquelles motrices, et d'après son Médecin, il serait en état de reprendre une activité.



Avant de discuter les résultats obtenus au Centre Hospitalier du Mans, par la stabilisation pneumatique interne des volets thoraciques, nous pensons bon de signaler quelques points qui ressortent de ces 36 observations.

Tout d'abord, et bien que cela ne concerne pas le traitement, nous croyons intéressant de faire remarquer que, sur les 36 blessés traités, 21 l'avaient été dans un accident de voiture. Dans 16 cas sur 21, le blessé était le conducteur. Dans 5 cas, il s'agissait d'un passager (toujours sur le siège avant).

Sur ces 21 blessés, un seul avait attaché sa ceinture de sécurité (Obs. 23).

Parmi les 15 autres cas, huit intéressaient des cyclistes ou des cyclomotoristes.

Les sept cas restants sont ainsi répartis : une chute d'un toit, trois écrasements par causes diverses, deux piétons renversés.

Enfin, pour un des blessés arrivé dans le coma, et rapidement décédé, (obs. 20) les circonstances de l'accident ne sont pas connues.

Il peut être intéressant de signaler que sur ce total de 36, il y a seulement cinq femmes, et qu'en particulier, sur les 16 conducteurs de voiture accidentés, il n'y a qu'une femme, et sur 8 cyclistes et cyclomotoristes seulement aussi une femme.

Faut-il en déduire que les femmes sont plus prudentes, ou que leur thorax supporte mieux les traumatismes ?

Enfin, nous remarquerons qu'il n'y a que quatre cas de sujets de moins de 25 ans. Ceci, qui est en contradiction avec les statistiques d'accidents de circulation, mais conforme aux autres études sur les volets thoraciques, s'explique par le fait que le thorax du sujet jeune est souple. Pour que les arcs costaux se rampent, il faut alors, comme le souligne ESCHAPASSE (25), une force considérable d'écrasement qui entraîne des lésions endothoraciques souvent mortelles d'emblée.

Voyons les autres points intéressants de ces observations.

D'abord, le siège du volet. Les volets antérieurs sont de beaucoup les plus fréquents. En effet, sur trente six volets, il y en a quatorze purement antérieurs, quinze antérolatéraux, et seulement six latéraux et un postérieur.

L'étendue du volet était généralement importante. Plus de six côtes fracturées dans 29 Volets, dont 27 étaient unilatéraux et deux bilatéraux. Sept fois, le volet était limité entre 4 et 6 côtes.

Vingt sept fois, ces volets s'accompagnaient d'hémothorax ou d'hémopneumothorax ayant exigé un drainage pleural.

Aucun blessé n'avait de rupture bronchique.

Dans deux cas, en plus de l'hémothorax existait un hématome intraparenchymateux (obs. 3 et 27).

Dans deux cas, des lésions diaphragmatiques ont été constatées, dans l'observation 14, une rupture diaphragmatique droite, comblée par le foie, a été constatée trois mois après l'accident au cours d'une thoracotomie pour traitement d'un pyopneumothorax. Dans l'observation 27, un embrochement de la coupole gauche par la 7ème côte a été découvert et traité au cours d'une thoracotomie pour décaillotage.

Dans un cas (observation 27), existait un hémopéricarde.

En outre, chacun de ces trente six blessés présentait une ou plusieurs lésions extrathoraciques dont l'incidence sur le pronostic global a été variable.

Pour dix neuf blessés, il s'agissait d'une ou plusieurs fractures des membres dans un quelconque de leurs segments, ou de fractures des ceintures scapulaires et plus rarement pelviennes.

Dans un cas, il y avait des fractures du massif facial (obs. 20).

Dans un cas (obs. 26), il y a eu fracture rachidienne mais sans lésion médullaire.

Dans quatre cas, existait une fracture du crâne, dont trois sans signe neurologique.

Mais si le nombre de fracture crânienne est peu élevé, il y a eu trois fois de graves traumatismes crânio-encéphaliques sans fracture avec coma profond et prolongé pendant 2 à 6 jours, et dix huit fois, un coma plus ou moins profond mais d'assez courte durée qui n'était pas exclusivement provoqué par un trouble de l'hématose. Dans deux cas, le traumatisme crânien a été la cause du décès (obs. 16 - Obs. 20).

Quant aux atteintes viscérales, elles n'ont été observées que trois fois et uniquement sous forme de rupture de la rate. Elles ont été opérées avant que les blessés n'entrent dans le service. Dans un autre cas cependant, la rupture d'un viscère a vraisemblablement déterminé l'évolution vers la mort. (Obs. 13)

Telles sont les principales caractéristiques des cas que nous avons étudiés. Nous allons voir maintenant comment ont été traités ces blessés. Et nous discuterons ensuite des résultats obtenus.

## CHAPITRE 4

---

COMMENT LA STABILISATION PNEUMATIQUE A-T-ELLE ETE CONDUITE CHEZ  
CES BLESSES ? QUELLES THERAPEUTIQUES LUI ONT ETE ASSOCIEES?

-----

### LA TRACHEOTOMIE

Pour ventiler ces blessés, une trachéotomie a été pratiquée systématiquement. Sept blessés sur trente six ont été trachéotomisés d'emblée. Vingt huit sur trente six ont bénéficié d'une intubation orale ou nasale avant la trachéotomie, qui a été réalisée quelques heures ou quelques jours plus tard, le risque de sténose laryngée augmentant après 48 heures. Cette façon de faire permet de pratiquer la trachéotomie calme - ment, sur un sujet déchoqué, dans de bonnes conditions d'hématose.

La seule fois où il n'y a pas eu de trachéotomie concerne un blessé décédé quelques heures après son arrivée à l'Hopital (obs. 13).

Les trachéotomies ont toujours été faites par une incision cutanée assez large, soit horizontale, soit plus rarement verticale, suivant la technique préférée par l'opérateur.

La trachée est ouverte sur les 2ème ou 3ème anneaux. Le premier anneau et la cricoïde ont toujours été respectés.

Les canules utilisées étaient soit la canule de Sjöberg, soit la canule de Toty, qui est préférable car elle est plus souple et risque moins de provoquer des sténoses ou des ulcérations trachéales.

### LE DRAINAGE

Il faut s'attacher au dépistage des pneumothorax et des épanchements pleuraux séreux ou hémorragiques avec une attention toute particulière. Ils sont très fréquents dans les volets costaux et existaient dans 28 des 36 blessés.

Les hémothorax ou hémopneumothorax importants se reconnaissent facilement. Ils doivent être traités en priorité, avant toute assistance ventilatoire. Nous verrons plus loin comment.

Mais ce sont les petits épanchements qui sont difficiles à dépister car ils ne donnent que peu de signes cliniques, sont peu visibles sur les clichés ; pourtant il faut s'attacher à les déceler.

De même, il faudra savoir reconnaître les pneumothorax ou les hémothorax d'apparition secondaire chez un blessé sous respirateur. Ils sont fréquents et des plus redoutables. Ils peuvent, du fait des fortes pressions endobronchiques utilisées pour la ventilation, se constituer très rapidement, devenir très vite compressifs et entraîner en quelques minutes une très grave décompensation respiratoire. Cet accident se

reconnaîtra à un changement brutal de comportement du blessé, à son agitation, à sa désadaptation d'avec l'appareil, à une diminution ou une disparition du murmure vésiculaire.

Devant ces signes, il faudra, sans même attendre les confirmations radiologiques, mettre très vite en place un drainage qui en quelques minutes rétablira la situation.

La gravité et la soudaineté de ces épanchements compressifs, qui se produisent sous stabilisation pneumatique interne, ont amené certains médecins à proposer un drainage pleural systématique non seulement du côté du volet mais des deux côtés.

Ce drainage systématique n'a pas été pratiqué au Centre Hospitalier du Mans. Les médecins ont pensé, comme H. LE BRIGAND, que la pose d'un drain pleural chez un traumatisé thoracique qui n'a ni hémithorax ni pneumothorax, n'est pas toujours sans inconvénient et qu'elle peut, en particulier entraîner des plaies pulmonaires graves. Mais une telle abstention exige une surveillance très attentive du blessé en se tenant toujours prêt à installer d'urgence un drainage.

Comment doit être fait ce drainage ?

Il doit être fait en plaçant dans la plèvre, avec un trocard de Monod, un gros drain au moins de calibre 30. Ce drain aura son extrémité intrapleurale taillée en biseau avec un seul oeillet. Il sera relié à une aspiration continue réglée avec une faible dépression de l'ordre de moins 25 cm à moins 35 cm d'eau, et dont la constance est assurée par une valve de Jeanneret.

Certains médecins CHADENSON, LIARAS (12), placent ce drainage dans la gouttière latéro-vertébrale. Dans le service du Mans, on a trouvé que ces drains placés en déclive sont obstrués rapidement par les dépôts fibrineux et, comme le fait H. LE BRIGAND (37), on préfère les placer en avant sur la ligne mamelonnaire dans le 2ème ou 3ème espace ou dans la région axillaire antérieure dans le 3ème ou 4ème espace.

#### LA VENTILATION

Les blessés ont été ventilés avec des respirateurs M.M.S. 104 qui sont des appareils volumétriques robustes et de maniement facile, et avec lesquels on est assuré d'avoir une fréquence fixe et un volume de gaz délivré constant.

Les difficultés d'adaptation ont été ordinairement, aisément vaincues par le réglage de l'appareil sur un rythme rapide de 25 à 30 cycles par minute avec un volume courant de 600 à 800 ml d'air enrichi d'oxygène à 50 % (ce qui fait une ventilation minute de 18 à 20 litres). Dans certains grands volets avec importante respiration paradoxale, on a dû atteindre des volumes courants de 1 000 à 1 200 ml.

Chez les sujets présentant des lésions crânio-encéphaliques, et chez les éthyliques, des difficultés d'adaptation ont été assez souvent rencontrées et ont obligé à utiliser des sédatifs, surtout du Diazepam.

Exceptionnellement, on a dû lui associer des curarisants (Dialyl-nortoxiférine ou gallamine) après s'être assuré de la liberté des voies aériennes, de l'absence d'épanchement pleural, du bon fonctionnement du respirateur, d'une volémie correcte.

Jamais, il n'a été fait usage de pression négative expiratoire et, au contraire, grâce à des freins expiratoires montés sur le respirateur, une faible pression positive de plus 2 à Plus 4 centimètres d'eau a été maintenue quelques fois et passagèrement à l'expiration pour obtenir une meilleure "reposition pneumatique" du volet et une meilleure adaptation du blessé au respirateur. Ordinairement, cette pression positive permanente n'a pas paru engendrer un trouble important du retour veineux.

Lorsque cette adaptation au respirateur est obtenue, on a déjà franchi une étape importante du traitement.

On voit alors très vite la respiration paradoxale cesser, la cyanose disparaître et les examens biologiques montrent que l'hématose se normalise. Mais pour maintenir ce résultat, une surveillance très constante s'impose.

Il faut s'attacher à ce que soient faits de fréquents contrôles spirométriques et s'efforcer d'obtenir une ventilation de 18 à 20 litres minute et cela sans gonfler le ballonnet de la canule de Sjöberg ou de Toty.

Dans certains cas, et surtout au début, il a fallu pour obtenir ces chiffres gonfler légèrement le ballonnet, mais ces fortes pressions du ballonnet ont été passagères, et faites sous surveillance particulièrement attentive, compte tenu du risque de rupture alvéolaire donc de pneumothorax, consécutive à l'hyperpression endothoracique.

Nous allons voir maintenant la surveillance dont ont fait l'objet ces blessés et les soins qu'ils ont reçus en plus de la stabilisation pneumatique interne.

La surveillance de la ventilation : La surveillance d'un blessé traité par stabilisation pneumatique interne doit être constante, elle est avant tout clinique.

La respiration paradoxale doit cesser, le sujet doit être calme et bien adapté à la machine, la chaleur et la couleur des extrémités doivent être normales, la tension artérielle et le rythme cardiaque doivent être stables. La modification de ces éléments traduit une complication soit ventilatoire, soit d'une lésion associée. Il faut veiller à ce que les deux champs pulmonaires respirent symétriquement sans encombrement bronchique.

La surveillance de la perméabilité et de l'efficacité du drainage pleural mérite une attention particulière, l'obstruction d'un drain ou une absence de drainage peut en effet provoquer sous respirateur un épanchement compressif qui (comme dans notre observation 19) peut être fatal. On doit surveiller la spirométrie, les pressions endothoraciques. On doit pouvoir parer à tout instant, au débranchement accidentel du blessé à la machine.

Un changement de comportement du blessé, une désadaptation d'avec la machine en cas de bon fonctionnement de celle-ci doit faire rechercher une obstruction de la canule de trachéotomie, une obstruction

bronchique ou une atélectasie, un épanchement pleural mal drainé (l'existence de fuites gazeuses importantes demande la vérification de la trachée et des bronches à la recherche d'une brèche), une lésion du parenchyme pulmonaire, une embolie pulmonaire. Une décompensation d'une lésion associée (délirium tremens, une hypovolémie, une septicémie), peut être également la cause de cette désadaptation.

Un point à ne pas négliger est le réglage des alarmes lumineuses et sonores du respirateur. Elles préviennent aussi bien d'un débranchement accidentel, dangereux s'il était prolongé, que d'une désadaptation blessé-machine, ou encore d'un encombrement des voies aériennes.

Parmi les examens complémentaires, la radiographie du thorax permet de juger de l'efficacité du drainage thoracique et de l'état du parenchyme pulmonaire. Cependant, les clichés du thorax des blessés pris en décubitus dorsal ne donnent pas de renseignements sur les petits épanchements pleuraux. L'examen des gaz du sang montre la bonne oxygénation et la discrète alcalose, l'hypocapnie ne doit pas être trop accentuée, elle traduirait alors une hyperventilation, qui doit faire modifier le réglage de la ventilation.

Ces examens sont pratiqués aussi souvent que nécessaire, au cours des premiers jours de ventilation, puis ensuite, ils seront pratiqués quotidiennement.

Les soins : Tous ces blessés ont reçu également les soins nécessaires par la trachéotomie, pour prévenir l'encombrement et l'infection des voies aériennes. En effet, les voies aériennes supérieures sont court-circuitées, il n'y a donc plus d'humidification et de réchauffement de l'air inhalé, ces facteurs sont encore aggravés par l'enrichissement en oxygène du mélange qui est desséchant; d'autre part les sécrétions bronchiques ne peuvent être éliminées.

Le premier changement de canule de trachéotomie est fait au bout de 48 heures, ensuite la canule est changée quotidiennement, toutes ces manœuvres ainsi que les aspirations bronchiques sont faites en s'entourant du maximum de précaution, d'aseptie et de douceur pour éviter les complications infectieuses et traumatiques.

L'air envoyé par le respirateur est réchauffé et humidifié sans excès pour ne pas "noyer" le blessé, mais suffisamment pour éviter les obstructions bronchiques par dessèchement des sécrétions.

On s'est toujours efforcé d'éviter l'encombrement des voies aériennes par des aspirations bronchiques fréquentes, douces et minutieuses pratiquées au début systématiquement toutes les heures puis, selon les besoins.

Malgré ces aspirations et le changement quotidien de canule, il arrive que cette canule s'obstrue surtout s'il n'y a pas une humidification suffisante de l'air du respirateur. On s'aperçoit de cette obstruction par une difficulté à faire passer la sonde, et par une désadaptation du blessé d'avec la machine. Cela exige un changement rapide de canule.

Les blessés qui restent alités des semaines, doivent recevoir des soins d'hygiène pour prévenir les escharres, les infections uri-

naires, et leurs membres doivent être mobilisés lorsque cela est possible, afin d'éviter les phlébites.

Tous les blessés ont eu une surveillance cardiaque par monitoring et en outre, dans la majorité des cas, un catheter pour mesurer la pression veineuse centrale a été mis en place mais il n'a été maintenu que quelques jours pour éviter les risques infectieux.

Quant aux examens biologiques, ils ont comporté systématiquement une numération des globules rouges, globules blancs et plaquettes (il est à noter que, très souvent, il a été trouvé, au début, en l'absence de toute infection, une leucocytose à 15 000 ou 20 000 avec thrombocytopénie), des ionogrammes sanguins et urinaires, des tests de coagulation.

Dans les premières heures qui ont suivi l'admission du blessé, une ponction-lavage du péritoine a souvent été pratiquée pour s'assurer de l'absence d'hémorragie intrapéritonéale.

Nous allons voir maintenant les modalités de l'arrêt du drainage et de la ventilation.

L'arrêt du drainage : Le drainage a été laissé en place un temps variable dépendant de son efficacité, ordinairement, il a été enlevé 48 à 72 heures après le retour des poumons à la paroi et l'arrêt du suintement sanguin par le drain, après une épreuve de clampage de 24 à 48 heures et un contrôle radiographique.

L'arrêt de la ventilation : Bien avant qu'il en soit question, on réduira déjà à partir du 4ème ou 5ème jour, comme le conseille LOUVILLE (42), la ventilation minute pour la rapprocher des valeurs physiologiques en même temps qu'on diminuera la concentration d'oxygène pour arriver à ventiler avec de l'air non enrichi.

En moyenne pour des volets étendus, l'assistance respiratoire a duré une vingtaine de jours. Six blessés ont été ventilés 21 jours. Pour 13, la durée de ventilation a été comprise entre 15 et 20 jours ; enfin, pour 12 blessés, la durée a été supérieure à 21 jours, et dans 2 cas (obs. 7 et obs. 20), il a fallu la maintenir plus d'un mois.

Quant à la décision d'arrêter l'assistance respiratoire, elle se base sur le comportement du blessé lorsqu'il est débranché du respirateur. Si les mouvements paradoxaux ne réparaissent pas, s'il n'y a pas de dyspnée, on se croira autorisé à laisser le patient respirer sans assistance pendant cinq à dix minutes chaque heure.

On augmentera progressivement la durée du débranchement pour arriver à supprimer la ventilation en trois à cinq jours.

Enfin, il nous semble bon de revenir et d'insister sur la kinésithérapie et la rééducation respiratoire qui doivent être commencées lorsque le blessé est sous machine, mais qui doivent être encore intensifiées après l'arrêt de la ventilation.

L'ablation de la canule de trachéotomie : La canule est laissée en place quelques jours après l'arrêt de la ventilation, pour se garder la possibilité de recourir à une assistance respiratoire si un accident survenait, et pour permettre des aspirations de sécrétions trachéales et bronchiques qui peuvent encore être nécessaires. Mais, lorsque la ventilation sera arrêtée on remplace la canule à ballonnet par une canule de Krishaber ou de Hautan moins traumatisante.

La canule retirée, on laisse l'orifice se combler et on prend soin de le désinfecter matin et soir, et de le recouvrir d'un pansement.

### LES TRAITEMENTS ASSOCIES

Dans la conduite du traitement, il a bien sûr, fallu compenser les pertes sanguines par des transfusions.

Les besoins nutritionnels ont été assurés, au début, par des perfusions intraveineuses comportant en plus de glucides et d'acides aminés, l'eau et les électrolytes nécessaires. Dès que possible ordinairement au bout de 2 à 6 jours, on substituera aux perfusions, l'alimentation par sonde gastrique dont le débit sera régularisé par une nutripompe, et ainsi, on s'efforce d'apporter entre 2 500 et 3 000 calories par une alimentation bien équilibrée en glucides, protides, lipides, eau, sels minéraux et vitamines.

Les blessés sous stabilisation pneumatique ont bénéficié en core de thérapeutiques pour prévenir des complications possibles :

- Mise en place d'emblée, d'une sonde gastrique pour éviter les pneumopathies de déglutition.
- Antibiothérapie systématique ; tous les blessés ont été mis à un traitement antibiotique.

Presque toujours, ce fut une antibiothérapie double et lourde utilisant deux antibiotiques synergiques qui furent soit Ampicilline-Colimycine, soit Ampicilline-Gentamycine, quelquefois Chloramphénicol associé à une cycline.

A la réflexion, peut-être que cette antibiothérapie aurait pu, dans certains cas non compliqués d'infection, être allégée, réduite à la seule Pénicilline G. D'après RAPIN et ses collaborateurs (47), on devrait même se dispenser d'antibiothérapie préventive.

- Traitement préventif systématique du Tétanos par séroanatoxithérapie, ou seulement anatoxithérapie, si le blessé est encore immunisé par une vaccination de moins de cinq ans.
- Traitement anticoagulant : Les risques de complications thrombo-emboliques sous stabilisation pneumatique sont différemment appréciés suivant les auteurs. H. ESCHAPASSE et J. CAILLARD (25) les considèrent comme grands, alors que H. LE BRIGAND (37) estime que cet accident est rare, et que

M. BAUMANN (10) déclare même que la ventilation artificielle les évite.

En tout cas, une mobilisation des membres doit être mise en oeuvre précocement à titre préventif, et des contrôles fréquents de la coagulation par thrombo-élastogrammes doivent être faits.

Une thérapeutique anticoagulante par de l'héparine, ou plus souvent par de l'héparinate de calcium a été utilisée dans 14 cas. Celle-ci a été commencée au plus tôt, le 8ème jour après l'accident, lorsqu'il n'y avait pas de contre-indication (traumatisme crânien, épanchement pleural, hypertension, âge avancé). Ces indications étaient motivées trois fois par une phlébite (obs. 3, 30, 34), dont un cas d'embole pulmonaire (obs. 30). Dans dix autres cas, le traitement a été institué à titre préventif chez des obèses porteurs de fractures des membres immobilisées par plâtre, et chez qui le thromboélastogramme révélait une hypercoagulabilité. Dans le dernier cas, le traitement a été motivé par des troubles du rythme cardiaque (obs. 22).

Nous n'avons jamais constaté d'hémothorax secondaire au traitement anticoagulant.

#### COMPLICATIONS SURVENUES AU COURS DU TRAITEMENT.

Au cours du traitement, il s'est produit un certain nombre de complications que nous allons énumérer.

##### Les complications infectieuses :

- Dans quatre cas, des suppurations bronchiques (obs. 2, 3, 17, 18) ont cédé après adaptation du traitement antibiotique aux germes isolés dans les aspirations bronchiques. Elles n'ont pas donné de complications ultérieures.
- Trois infections autour de l'orifice de trachéotomie ont cédé rapidement sans entraîner de retard notable à la cicatrisation.
- Dans deux cas (obs. 17 et 18), des atélectasies, respectivement du lobe inférieur droit et lobe moyen droit, ont été traitées par des bronchoaspirations, elles n'ont pas laissé de séquelles.
- Enfin, une septicémie à Klebsiella (obs. 33) apparue au décours d'une infection urinaire traitée par Cephalotine Gentamycine a guéri après que l'on ait adapté le traitement antibiotique en fonction du pouvoir bactéricide.

Deux inefficacités cardiaques ont pu être traitées ; la première (obs. 7) au cours d'un changement de canule de trachéotomie (le 17ème jour), elle n'a pas donné de séquelle ultérieure ; la deuxième (obs. 10), avant la mise en route du traitement, le volet et le

pneumothorax avaient entraîné une détresse respiratoire telle qu'elle a provoqué un arrêt circulatoire. L'évolution a d'abord été bonne avec ventilation, massage cardiaque, drainage, mais 48 heures après, un nouvel arrêt cardiaque provoqué par l'obstruction du drain pleural n'a pu être récupéré.

Enfin, au cours du traitement, certaines lésions thoraciques ont dû être opérées :

- Une plaie parenchymateuse et un hématome du lobe de Nelson droit ont dû être opérés au 5ème jour (obs. 3).

- Une thoracotomie pour brèche parenchymateuse de la lingula a permis de découvrir et de traiter un embrochage de la coupole gauche du diaphragme par la 7ème côte au 15ème jour (obs. 27).

## CHAPITRE 5

### RESULTATS

Nous allons maintenant examiner les résultats.

Sur 36 blessés, nous avons eu 31 guérisons et 5 décès. Les décès sont survenus un laps de temps variable après l'admission du blessé et ont été provoqués par des causes diverses.

Dans un cas, le décès est consécutif à une obstruction d'un drain pleural, ce qui, sous respirateur, a provoqué un pneumothorax suffocant. Le sujet (obs. 19) présentait un très grave traumatisme crânien et un volet bilatéral ; il avait fait un arrêt cardiaque à son arrivée. Par massage cardiaque externe, son rythme cardiaque repart. L'état du blessé s'améliore grâce à un double drainage pleural, et une stabilisation pneumatique. Puis brusquement, au bout de 48 heures, survient une désadaptation du fait de l'obstruction du drain pleural droit. Le temps de placer un nouveau drain, le blessé fait un nouvel arrêt cardiaque, cette fois irrécupérable, même par pose d'un stimulateur interne.

Dans deux cas, le décès a été provoqué par des lésions cérébrales. Dans l'observation 20, le sujet avait de très graves lésions crânio-cérébrales et le décès s'est produit moins de 12 heures après l'admission. Le blessé avait été intubé par voie orale, puis trachéotomisé et mis sous respirateur ; mais il a fait au bout de quelques heures une hémorragie nasale cataclysmique. Le troisième décès (obs. 16) s'est produit 10 jours après l'accident ; la ventilation et le drainage avaient permis d'immobiliser son volet, mais le coma devient de plus en plus profond sans signe de localisation et le décès survient au 10ème jour.

Dans un cas, le décès a été provoqué par une lésion endothoracique (obs. 23). Le blessé avait été admis dans une autre hospital pour un traumatisme thoracique qui ne paraissait pas très grave. Au 5ème jour, l'état de ce sujet s'aggrave ; il est adressé en Réanimation ; il présente un volet localisé et un pneumothorax ; il est drainé, intubé, et trachéotomisé, ventilé, mais le drainage et l'aspiration n'arrivent pas à contrôler la perforation pleuro-pulmonaire. Il n'a pas été pratiqué de thoracotomie en raison de l'âge de ce sujet 76 ans et de ses antécédents (bronchique chronique, hypertension artérielle). Le blessé meurt 25 jours après son accident.

Le dernier décès (obs. 13) est imputable à une lésion abdominale. Il venait d'un autre hospital où une intubation avait été faite, et une tentative de fixation chirurgicale du volet par broche n'avait pas suffi à contrôler la respiration paradoxale. Admis en réanimation près de 20 heures après l'accident, il est drainé et ventilé, il s'améliore passagèrement, puis fait un choc hypovolémique que l'on ne parvient pas à maîtriser par des transfusions, et il succombe probablement d'une hémorragie interne hépatique ou splénique, peu de temps après son admission.

A côté de ces cinq décès, trente et un des blessés traités ont survécu et sont sortis de l'Hôpital dans un état assez satisfaisant.

On peut les considérer comme de bons résultats, mais il y a évidemment des degrés dans la qualité de cette guérison qui se juge avant tout par l'état fonctionnel respiratoire.

Ce n'est pas le bilan dans les suites immédiates du traitement qui compte, mais celui fait plusieurs mois ou même années après l'accident, après une rééducation respiratoire.

Chaque fois que cela a été possible, les blessés sont revenus au Centre Hospitalier du Mans pour des bilans qui ont comporté : examen clinique, radiographie, étude radioscopique de la mobilité diaphragmatique et costale, épreuves ventilatoires statiques et dynamiques, mesure du volume résiduel, mesure des échanges gazeux par ductance de l'oxyde de carbone, quelquefois scintigraphie pulmonaire, une fois angiopneumographie.

D'autre part, à ces blessés trachéotomisés, il a été fait dans la plupart des cas un contrôle endoscopique ou des tomographies de la trachée.

D'autres blessés n'ont pas pu revenir au Mans pour ces bilans. Certains ont pu être soumis aux examens demandés dans un hôpital proche de leur résidence et les résultats nous ont été communiqués.

Pour ces deux groupes, nous pouvons considérer que nous avons des renseignements assez précis.

D'autres blessés enfin n'ont pas pu être soumis à ces examens, mais de tous pourtant, on a eu des nouvelles.

Les uns ont répondu eux-mêmes au questionnaire qui leur avait été adressé, et dans lequel il leur était demandé d'évaluer leur état respiratoire et de bien dissocier les troubles respiratoires des séquelles possibles de leurs autres lésions. Il leur était demandé aussi s'ils avaient repris une activité normale et combien de temps après leur accident.

Pour d'autres, ces renseignements ont été obtenus grâce à leur Médecin personnel, ou grâce à un Médecin du travail ou d'un organisme social ( Sécurité Sociale, Mutualité Sociale Agricole, S.N.C.F.).

Pour ce troisième groupe de blessés, qui est peu important, l'appréciation du résultat est moins exacte, mais cependant assez valable.

D'après tous ces renseignements, il est possible de dire que pour 21 blessés, le résultat obtenu est vraiment satisfaisant. La déformation thoracique était peu ou pas marquée, les séquelles radiologiques étaient peu importantes, les épreuves fonctionnelles étaient quelques unes supérieures, la plupart égales ou inférieures de moins de quinze pourcent aux valeurs théoriques.

Dans ces 21 cas, nous n'avons pas tenu compte des lésions extrathoraciques qui ont provoqué pour certains des séquelles propres n'ayant pas de conséquence sur la fonction respiratoire.

Pour ces 21 bons résultats, le siège du volet était pour 7 cas antérieur, pour 9 cas antérolatéral, pour 1 cas postérieur, pour 1 cas

latéral, enfin, dans 2 cas il s'agissait d'une disjonction chondrosternale, et dans 1 cas d'une fracture du sternum.

Pour dix blessés (obs. 4, 5, 6, 11, 14, 15, 18, 25, 27, 28) les résultats obtenus sont moins bons. Dans ces dix cas, huit fois l'exploration fonctionnelle est moyennement perturbée et deux fois franchement mauvaise (obs. 15 où la capacité vitale est réduite à 66 % de sa valeur théorique, et obs. 27 où la capacité vitale est réduite à 50 %).

Nous allons analyser de plus près ces dix résultats.

Dans quatre cas, il est certain que les antécédents des blessés interviennent dans la diminution des capacités fonctionnelles.

- a) - M. F.... (obs. 4) était obèse (77 kg pour 1m.64) et asthmatique. Son traumatisme thoracique était isolé, il n'y avait pas d'épanchement pleural, ses épreuves fonctionnelles pratiquées quatre mois après l'accident montraient un trouble restrictif (capacité vitale égale à 70 % de sa valeur théorique), un trouble obstructif (rapport du V.E.M.S./C.V. égale à 40 %) avec une augmentation du volume résiduel (V.R./C.T. égale à 43 %).
- b) - M. B.... (obs. 14) avait été traité pour tuberculose pulmonaire en 1941 par un pneumothorax. Il avait gardé une vaste poche pleurale résiduelle qui s'était fistulée dans les bronches trois mois avant l'accident. Une thoracotomie pour décortication a été pratiquée six mois après l'accident, et ensuite, le sujet a pu reprendre une activité professionnelle, un mois après cette intervention. On peut donc penser que le traumatisme n'est pas seul responsable des séquelles respiratoires observées.
- c) - Mme A.... (obs. 5) ayant un volet thoracique antérolatéral droit avec hémopneumothorax, avait été traitée pour tuberculose qui avait laissé des séquelles calcifiées du sommet gauche. L'exploration fonctionnelle respiratoire réalisée six mois après l'accident ne montrait pas de trouble restrictif, mais un trouble obstructif avec un rapport V.E.M.S./C.V. de 50 %. Dans ce cas également on peut penser que le trouble fonctionnel n'est pas dû au seul traumatisme.
- d) - M. C.... (obs. 11) sujet obèse (100 Kg pour une taille de 1m.72) a été traité pour un volet antérieur avec désinsertion cartilagineuse sternale sans épanchement pleural. L'exploration fonctionnelle respiratoire faite dix mois après l'accident montre un trouble restrictif léger (C.V. égale 93 % de sa valeur théorique), un trouble obstructif : V.E.M.S. égale 2 300 ml au lieu de 2 600 ml, et V.E.M.S./C.V. égale 70,5 %. Mais une nouvelle exploration pratiquée trois ans après l'accident, montre une accentuation du trouble restrictif mais qui peut être imputée à l'augmentation de sa surcharge pondérale (115 Kg).

A côté de ces quatre blessés dont le déficit fonctionnel est explicable par une tare antérieure il y a six résultats imparfaits qu'on ne peut pas attribuer à des causes étrangères à l'accident.

La gravité des lésions endothoraciques associées au volet semble avoir déterminé le mauvais résultat de l'observation 27. En effet,

ce blessé avait une rupture diaphragmatique gauche, une brèche parenchymateuse de la lingula. Une scintigraphie pulmonaire montre un gros déficit vasculaire du poumon gauche, et l'exploration fonctionnelle respiratoire pratiquée quatre mois après l'accident, objective un trouble restrictif très important (la capacité vitale est égale à 48,5 % de sa valeur théorique), sans augmentation du volume résiduel ni trouble obstructif.

Dans l'observation 28 (M. J...) le trouble fonctionnel est également explicable par l'importance des dégâts thoraciques : fractures costales multiples, hémopneumothorax bilatéral ayant laissé une pachypleurite gauche.

Chez M. V... (obs.15) le résultat imparfait (capacité vitale réduite à 66 % de sa valeur théorique V.E.M.S. égale à 50 % de sa valeur théorique) le déficit fonctionnel peut être en partie explicable par l'âge du sujet (73 ans).

Il en est de même pour M. B... (obs. 18) âgé lui aussi de 73 ans.

L'exploration fonctionnelle réalisée deux mois après son accident, montrait un trouble restrictif avec une capacité vitale à 57 % de sa valeur théorique, une augmentation du volume résiduel (de 17 % de sa valeur théorique), sans trouble obstructif. L'examen radioscopique révélait une moins bonne mobilité de la coupole diaphragmatique droite. Une nouvelle exploration fonctionnelle respiratoire a été pratiquée un an après l'accident, le sujet ayant suivi durant cette période une rééducation respiratoire, on a alors constaté que le trouble restrictif avait diminué puisque la capacité vitale était alors de 76 % de sa valeur théorique, le volume résiduel étant relativement augmenté puisqu'il représentait 40 % de la capacité vitale au lieu de 34 %. Il n'y avait pas de trouble obstructif. Cette observation montre l'importance de la kinésithérapie et de la rééducation respiratoire qui doivent être entreprises très tôt et doivent être prolongées.

Enfin il y a deux cas que nous classons dans les résultats imparfaits et qui mériteraient plutôt le qualificatif de douteux. Ces deux blessés n'ont pas eu en effet d'épreuves fonctionnelles.

Ce sont : M. A.... 56 ans (obs. 6) qui avait eu un volet antérieur et une fracture des deux rotules. Il n'a pas pu être revu car il habitait loin du Mans - Interrogé quatre ans après son accident, il déclare être dyspneïque à l'effort et il n'a pas repris son travail.

Pour M. B.... (obs.25) nous n'avons pas non plus d'épreuve fonctionnelle. Revu six mois après son accident, soit quatre mois après sa sortie de l'Hopital, il paraissait bien sur le plan respiratoire. Mais quelques jours plus tard il est mort subitement d'un infarctus du Myocarde, très probablement.

L'étude de ces trente et une guérisons appelle quelques remarques.

- 1° - Importance de l'âge du sujet. Tous les moins de trente ans se trouvent dans le groupe des bons résultats. L'âge moyen de ce groupe est de 46 ans (avec comme extrêmes 14 et 76 ans), alors que l'âge moyen des résultats moins

bons est de 65 ans avec comme extrêmes 56 et 73 ans. Ce facteur âge a été signalé par de nombreux auteurs en particulier OHRESSER et ses collaborateurs (44).

- 2° - Importance de l'état respiratoire antérieur. Parmi les dix blessés dont le résultat est moins bon, on trouve un asthmatique ancien au thorax distendu (obs. 4), deux anciens tuberculeux avec des lésions rétractiles très mutilantes (obs. 5 et 14), un sujet très obèse (obs. 11).
- 3° - Rôle des complications pleurales dans le déficit fonctionnel.

J. LACOSTE et ses collaborateurs (32), ainsi que F. GUERIN (28), pensent que les atteintes pleurales, pneumothorax ou hémithorax qui accompagnent si souvent un traumatisme thoracique sont les facteurs majeurs de la détérioration de la fonction respiratoire. Les observations que nous rapportons ne confirment pas tellement cette affirmation. En effet, sur trente et un volets thoraciques qui ont guéri, vingt deux ont fait une complication pleurale. Or, sur ces vingt deux, quinze se trouvent dans les résultats satisfaisants qui étaient au nombre de vingt et un, soit 71 %, et sept se trouvent dans les résultats moins bons qui étaient au nombre de dix, soit 70 %.

Le pourcentage est donc le même dans les deux groupes, et nous sommes tentés de conclure avec VEREERSTAETEN et DE COSTER (55) qu' "une complication pleurale n'entraîne pas ultérieurement d'altération appréciable de la fonction respiratoire si cette complication pleurale a été bien traitée", et si le blessé a bénéficié d'une bonne rééducation respiratoire.

- 4° - Enfin, dans les causes de mauvais résultats fonctionnels, il paraît évident d'inclure la gravité du traumatisme. Ainsi, sur les trente six blessés que nous étudions, on peut considérer que dix sept sont arrivés dans un état extrêmement grave. Cinq sont décédés, douze ont survécu. Ces douze survivants se classent pour sept dans les bons résultats, soit un tiers de ceux-ci 7/21, tandis que cinq se classent dans les résultats médiocres ce qui représente la moitié 5/10.

Tels sont les éléments qui ressortent de ces observations. A leur lumière, nous allons reprendre une discussion sur les avantages et les inconvénients de la stabilisation pneumatique.

## CHAPITRE 6

### DISCUSSION

La première qualité que tout le monde reconnaît à la stabilisation pneumatique, c'est d'être le traitement d'urgence irremplaçable des volets entraînant une grande détresse respiratoire et un grave état de choc.

Ce fut le cas pour plusieurs blessés. A leur arrivée dans le service de Réanimation du Mans, leur état était si grave qu'une assistance respiratoire associée à un drainage et à un traitement du choc était la seule thérapeutique qu'ils pouvaient supporter dans l'immédiat. Aucune intervention chirurgicale n'aurait pu être tolérée, ni dans les premières heures, ni même dans les dix premiers jours. Dix sept des trente six blessés se présentaient ainsi à leur arrivée. Dans ces dix sept, il y a cinq décédés et douze survivants (obs. 1, 2, 4, 7, 9, 11, 14, 18, 27, 28, 34, 35).

Pour d'autres blessés qui sont arrivés dans un état moins grave, mais avec une respiration paradoxale, il eut été possible, après traitement du choc et assistance ventilatoire passagère, d'envisager une synthèse des fractures costales. Cela n'a pas été fait parce que l'assistance respiratoire avait permis d'obtenir une disparition de la respiration paradoxale et une correction des troubles de l'hématose. Il est alors apparu plus simple de continuer cette technique puisque le résultat était bon.

Mais cette façon d'envisager la thérapeutique des volets n'est pas adoptée par tous les Médecins. Certains reprochent à la stabilisation pneumatique :

- 1° - De réduire incomplètement l'enfoncement du volet. Ce reproche paraît assez justifié pour les volets postérieurs dont les extrémités costales sont attirées en bas et en avant par les muscles dorsaux. Sur nos trente et un guéris, nous ne trouvons cette localisation qu'une fois (obs. 8). Ce sujet avait de nombreuses fractures des arcs postérieurs associées à des fractures axillaires.

En fait, les fractures des arcs postérieurs donnent peu de volets mobiles. Elles sont traitées dans les services de Chirurgie et ne viennent pas dans les services de Réanimation.

Pour les autres localisations de volets, la stabilisation pneumatique bien conduite est capable de remettre des côtes en bonne position et d'assurer une bonne guérison avec un minimum de déformation thoracique et de séquelles fonctionnelles.

- 2° - Autre reproche adressé à cette méthode thérapeutique, celui d'exiger une trachéotomie, ce qui est assurément un inconvénient. En effet, malgré une excellente technique

pour la faire, une aseptie des manoeuvres d'aspiration, des soins de propreté autour de la canule, le maintien peu gonflé du ballonnet, des incidents sont assez fréquents.

D'abord une infection des voies aériennes à germes variés, mais surtout pyocyanique et staphylocoque. Elle apparaît ordinairement au bout d'une semaine, mais cette infection reste presque toujours localisée, il s'établit un état d'équilibre et tout s'arrange à l'ablation de la canule. Dans la série des trente et un blessés qui ont bien évolué, il y a eu des infections (une septicémie obs. 33, quatre suppurations broncho-pulmonaires obs. 2, 3, 17, 18) qui ont parfois été graves, mais elles ont finalement toujours guéri.

D'autre part, dans les cinq décès, il n'y en a pas qui soit imputable à une infection bronchopulmonaire.

On reproche encore à l'assistance ventilatoire par trachéotomie, d'être à l'origine de lésions trachéales, sténose provoquée par la mobilisation du tube à chaque insufflation et par pression ischémisante du ballonnet sur les parois de la trachée. Dans la série d'observations que nous rapportons ici, cette complication n'a pas été rencontrée. Cinq fois (obs. 8, 9, 17, 27, 31) une anomalie sans gravité, le plus souvent un petit bourgeon charnu, a été découverte à l'endoscopie, au niveau de l'orifice de trachéotomie, mais jamais de sténose.

Il n'y a pas eu non plus, du fait de la canule, d'érosions vasculaires si redoutables, mais heureusement rares, du tronc artériel brachio-céphalique.

- 3° - On reproche encore à la stabilisation pneumatique de provoquer une gêne du retour veineux au coeur et celà, à cause des pressions positives que l'assistance respiratoire entretient dans le thorax.

Lorsque la ventilation est pratiquée pour une affection autre que le volet thoracique, il y a moyen de remédier à cet inconvénient : c'est de créer une dépression expiratoire, de deux à quatre centimètres d'eau seulement, qui facilite le retour veineux au coeur droit.

Mais dans les volets cette pression négative expiratoire est néfaste car elle fait réparaître la respiration paradoxale et empêche la stabilisation du volet.

En fait, cette gêne du retour veineux ne se fait habituellement pas trop sentir s'il n'y a pas en même temps que le traumatisme thoracique des lésions cranio-cérébrales. Dans les cas d'association de ces deux atteintes, le traitement est difficile car la pression positive nécessaire pour la contention entretient et favorise l'œdème cérébral.

Il faut alors n'utiliser que des pressions inspiratoires assez faibles, de l'ordre de 20 à 25 centimètres d'eau, ne faire ni dépression expiratoire, ni pression positive permanente.

En cas d'atteinte simultanée cérébrale et thoracique, la fixation chirurgicale du volet pourrait peut-être permettre la ventilation avec pression négative expiratoire.

D'autres reproches ont été faits à la stabilisation pneumatique interne, celui d'exiger un personnel qualifié au service nuit et jour de ces blessés. C'est certain, mais c'est l'impératif de toute réanimation.

Pour éviter les inconvénients de la trachéotomie, certains ont proposé de ventiler ces blessés d'une façon prolongée par intubation nasotrachéale. Cette technique a été essayée pour les volets thoraciques traités dans le service de Réanimation du Mans à partir de Janvier 1974. Ils ne figurent donc pas dans notre travail car nous avons considéré que nous n'avions pas de recul suffisant. Certains blessés ont pu être ainsi ventilés pendant une vingtaine de jours, mais pour d'autres, il a fallu, en raison d'obstructions répétées du tube par des sécrétions, recourir tardivement à une trachéotomie qui permet de pratiquer beaucoup plus facilement les aspirations endobronchiques. Il semblerait donc que, pour les très importants volets, il soit préférable de pratiquer une trachéotomie.

## CONCLUSIONS

L'étude de ces trente six cas de volets thoraciques nous paraît démontrer que la stabilisation pneumatique interne est une excellente méthode du traitement des grands volets mobiles.

Elle est applicable d'emblée dans les cas les plus graves avec décompensation respiratoire et permet de rétablir rapidement une hématoxe correcte. Il ne semble pas que les autres méthodes d'immobilisation aient le même avantage.

Néanmoins, il faut se garder de l'appliquer abusivement. Certains petits volets, légèrement mobiles, sans trouble important de l'hématoxe, peuvent guérir en effet par le simple repos au lit sous surveillance attentive.

D'autre part, il faut se garder de tout esprit de système et ne pas ignorer délibérément les autres méthodes d'immobilisation, traction-suspension, ostéosynthèse et surtout fixation par agrafe de JUDET, qui peuvent être utilisées isolément, ou venir en appoint d'une stabilisation pneumatique pour en réduire la durée et éviter ainsi une trachéotomie.

Nous pouvons dire que la Stabilisation Pneumatique est une thérapeutique qui a transformé le pronostic des volets thoraciques dont le taux de mortalité a considérablement baissé depuis qu'on l'utilise, et qui, sur le plan fonctionnel, surtout lorsqu'elle est complétée par une bonne kinésithérapie, donne des résultats très valables.

"Par délibération de son conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs".

VU, Le Président de Thèse,

VU, Le Doyen de la Faculté,

VU et permis d'imprimer  
en référence à la délibération  
du Conseil d'Université en  
date du 14 Décembre 1973

Le Président de l'Université de CAEN,



# BIBLIOGRAPHIE

- 1 - AMBIAVAGAR M., ROBINSON J.S., MORRISON I.M., SHERWOOD JONES E.  
Intermittent positive pressure ventilation in the treatment  
of severe crushing injuries of the chest.  
Thorax, 1966, 21, n° 4, p. 359
  
- 2 - AVERY E., MORSCH E., BENSON W.  
Critically crushed chest. A new method of treatment with  
continuous mechanical hyperventilation, to produce alkalotic  
apnea and internal pneumatic stabilisation.  
J. thorac. Surg., 1956, 32, p. 291
  
- 3 - BAUMANN J., LAUMONIER P.  
Réanimation respiratoire en chirurgie.  
Rapport au 67ème Congrès de Chirurgie.  
Paris, 1965, Presses Universitaires de France.
  
- 4 - BAUMANN J., STIEGLITZ P., POYART Cl., DESMONTS J.M.  
L'intubation prolongée associée à la ventilation mécanique dans  
la période postopératoire en chirurgie abdominale.  
Ann. Chir. Thor. Car., 1965, 4, p. 129-137.
  
- 5 - BAUMANN J.  
Traitement des volets thoraciques par la ventilation artificielle.  
Acta de l'Institut d'Anesthésiologie, 1966, Tome XV, p. 159 à  
173, Librairie Arnette Paris.
  
- 6 - BAUMANN J., STIEGLITZ P., DESMONTS J.M., DRUTEL P., POYART Cl.  
Traitement des volets thoraciques.  
Ann. Chir. Thorac. cardio-vasc., 1967, 6, p. 43-52.
  
- 7 - CAMPBELL D.  
Management of chest injuries.  
Brit. J. Anaesth., 1966, XXXVIII, 4, p. 298-307.
  
- 8 - CARA M., ECHTER E., SOLES P., POISVERT M., LARENG L.  
Respiration artificielle en pathologie chirurgicale en dehors de  
la salle d'opération.  
Rapport au Congrès d'Anesthésiologie de Bordeaux,  
1963, 13, 1-06. Masson et Cie ed., Paris.



- 9 - CARA M., DUVAL M., ECHTER E., JOLIS P., et POISVERT M.  
Volets thoraciques et ventilation artificielle.  
Ann. Chir. Thorac., 1966, 3, 2, p. 166-169.
  
- 10 - CARA M.  
Les Volets Thoraciques.  
Ann. Anesth. Franç. VIII, spécial 1967, p. 1257 à 1270.
  
- 11 - CARLISLE B.B., SUTTON J.P., STEPHENSON S.  
New technic for stabilization of the fail chest.  
Amer. J. Surg., 1966, 112, n° 1, p. 133-135.
  
- 12 - CHADENSON O., GROS O., LIARAS A., BRUNET E., TAIRRAZ J.P.,  
NEIDHARDT J.H.  
Réflexions sur le traitement de 102 volets thoraciques mobiles.  
Ann. Anesth. Franç. XII, I, Janv., Fév., Mars 1971,  
p. 81 à 93, et Lyon Médical 1971, Tome 225, p. 425.
  
- 13 - CHAMPETIER J. et FAVRE G.  
Volet thoracique traité par une prothèse respiratoire et traction  
continue sur broche trans-sternale.  
Ann. Chir. Thorac. cardio-vasc., 1969, 8, p. 477-481.
  
- 14 - COURAUD L., CHEVAIS R., GILLARDEAU G., FAVAREL-GARRIGUE J.C.,  
ROULAUD Ph., CASTAING R., LAUMONIER P.  
Le Traitement de l'insuffisance respiratoire des traumatismes  
fermés du Thorax.  
La Presse Médicale, 1966, 74, n° 23, p. 1183 à 1188.
  
- 15 - COURAUD L., BRUNETEAU A., DURANDEAU A.  
Volets Thoraciques.  
Ann. Chir. Thor. Car., Vol. 12, Janvier 1973,  
C. 15 CT 15 à C.18 CT.18.
  
- 16 - CONSTANTINESCU O.  
A new method of treating the flail chest wall.  
Amer. J. Surg., 1965, 109, n° 5, p. 604-610.
  
- 17 - DAVIDSON LL.A., BARGH W., CRUICKSHANK A.N., DUTHIE W.H.  
Crush injuries of the chest.  
Thorax, 1969, 24, p. 563.



- 18 - DELAHAYE-PLOUVIER G., CARA M.,  
Les Volets Thoraciques.  
Cahiers d'Anesthésiologie, tome 18, n° 8, 1970,  
p. 991 à 1012.
  
- 19 - DOR J., LE BRIGAND H.  
Traitement immédiat des traumatismes graves et fermés du thorax.  
Rapport au Congrès de Chirurgie, 1960, 62, P. 29-204.  
Les Presses Universitaires de France, Paris.
  
- 20 - DOR J., CHASSON J., PAOLI J.M., CHICHET C.  
Le traitement des volets thoraciques traumatiques par la  
"stabilisation pneumatique interne".  
Ann. Chir. Thor. Card., 1964, 3, n° 3, p. 314-322.
  
- 21 - DOR J.  
Les grands volets thoraciques.  
Colloque de Marseille.  
Ann. Chir. Thor. et Cardio-vasc., Octobre 1966, 5, 4,  
p. 746-771.
  
- 22 - DOR J., DOR V., HUMBERT P., GOSSET C., MALMEJAC C., CHASSON J.,  
CHAUVIN G., ARNAUD A.  
Les traumatismes fermés du Thorax avec dégâts pariétaux.  
Notre conception actuelle à propos de 136 observations.  
Ann. Chir. Thor. Card., volume 6, Avril 1967,  
C.374/C.T.135 à C.379/C.T.139.
  
- 23 - DOR V., PAOLI J.M., NOIRCLERC M., MALMEJAC C., CHAUVIN G., PONS R.  
L'ostéosynthèse des volets thoraciques.  
Technique, Résultats et indications à propos de 19 observations.  
Ann. Chir., 1967, Vol. 21, n° 15-16/17-18, p. 983 à 996.
  
- 24 - DOR V., NOIRCLERC M., CHAUVIN G. et coll.  
Les traumatismes graves du thorax. Place de l'ostéosynthèse dans  
leur traitement (100 cas).  
Nouvelle Presse méd., 1972, I, p. 519.
  
- 25 - ESCHAPASSE H., GAILLARD J.  
Volets thoraciques, principes de traitement.  
Ann. Chir. Thor. Cardio-vasc., 1973, 12, p. 1-14.



- 26 - FAIZENDE J., DUBOULOZ C., DUBOULOZ F.  
Les conséquences de l'hypocapnie en anesthésie-réanimation.  
Ann. Anesth. Franç., XIV, n° 1, Janvier-Février-Mars 1973.
  
- 27 - GROSBUS S., COUSIN M.T.  
Réanimation et Médecine d'Urgence.  
L'Expansion, 1970, p. 5 à 25.
  
- 28 - GUERIN F., VOISIN C., SWYMGEDAUF J., ROBIN H., FURON D., WATTEL F.,  
TALPAERT A.  
Les séquelles fonctionnelles pulmonaires précoces des grands traumatismes du thorax.  
Lille Médical, 1970, 15, p. 362.
  
- 29 - HUMBERT G., DORDAIN M., LEROY J.  
A propos du traitement des traumatismes thoraciques graves.  
Expérience d'un service de Réanimation médicale polyvalente.  
Bulletin de Société de Réanimation de langue Française  
Congrès de Lausanne, 14-15 mai 1971, Imprimeries Réunies,  
Lausanne. p. 793 à 808.
  
- 30 - JENSEN N.K.  
Recovery of pulmonary function after crushing injuries of  
the chest.  
Dis. of the chest, 1952, Vol. XXII, n° 3, p. 319-343.
  
- 31 - JUDET R.  
Ostéosynthèse costale.  
47ème réunion annuelle de la Sté française de chirurgie  
orthopédique et traumatologique.  
Revue de Chirurgie et Orthopédie et réparatrice de  
l'appareil moteur. Suppl. N° 1, tome 59, 1973, p. 334.
  
- 32 - LACOSTE J., VAUROUX R., SADOUL P., KOCH R.  
Les séquelles fonctionnelles des traumatismes du thorax.  
J. Fr. Méd. et Chir. Thor., 1960, 14, p. 127.
  
- 33 - LARENG L., DAMBRIN P. et coll.  
La réanimation respiratoire dans les grands traumatismes  
thoraciques.  
Ann. Chir. Août-Sept. 1966, 20, 15-16, p. 1083-1088.



- 34 - LAY J.P.  
Le traitement des volets thoraciques par la "Stabilisation Pneumatique Interne". A propos de 87 Observations.  
Thèse Caen, 1974.
- 35 - LE BRIGAND H., MERLIER M., WAPLER C., FAURE J., ISSERLIS G.  
Etude critique du traitement des volets osseux traumatiques de la paroi thoracique.  
Mém. Acad. Chir., 1963, 89, p. 865-884.
- 36 - LE BRIGAND H. et coll.  
Les traumatismes du thorax.  
1 vol. 100 p., Cahiers du Collège de Médecine, Paris 1971, Expansion scient. franç.
- 37 - LE BRIGAND M.  
Traumatismes fermés du Thorax.  
Les Cahiers Baillière, Paris, 1973, n° 33.
- 38 - LE BRIGAND H.  
Traumatismes fermés du Thorax, Problèmes thérapeutiques.  
Sem. Hôp. Paris, 1974, 50, n° 31-32-33-34, p. 2139-2147.
- 39 - LE GRIGAND H.  
Les volets thoraciques. Physiopathologie.  
Ann. Anesth. Franç., VIII, Spécial 2, 1967, p. 1251-1270.
- 40 - LE ROUX B.T.  
Maintenance of chest wall stability.  
Thorax, 1964, 19, n° 5, p. 397-405.
- 41 - LIARAS H., DELEUZE R., GIROUD H. et coll.  
Place de la ventilation artificielle dans le traitement des traumatismes fermés du thorax.  
Lyon Chir., 1967, 63, 873-882.
- 42 - LOUVILLE Y.  
Les volets Thoraciques.  
La Revue de Médecine, n° 35, 19 Octobre 1970, p. 2045 à 2055.



- 43 - MORSCH E.T., SAXTON C.A., GISH G.  
Artificial respiration by the uncuffed tracheostomy tube.  
J. Amer. Med. Ass., 1956, 160, p. 864.
- 44 - OHRESSER Ph., AUTRAN P., AMOROS J.F., et DOR V.  
Le traumatisme Thoracique après 70 ans.  
Bulletin de la Société de Réanimation de Langue Française -  
Congrès de Lausanne 1971.  
Revue Médicale de la Suisse Romande p. 809-815.
- 45 - PESLIN R., DEMOLIN H., SADOUL P., ORIE  
Traumatisme thoracique. Exploration fonctionnelle.  
Ed. Flammarion, Paris, 1964, P. 983.
- 46 - POISVERT M.  
Ventilation artificielle des traumatisés thoraciques.  
Ann. Anesth. Franç. VIII, spécial 1967, p. 1169 à 1174.
- 47 - RAPIM M., DUVAL J., LE GALL J.R. et SOUSSY J.C.  
L'antibiothérapie préventive en réanimation.  
Réanimation et médecine d'urgence.  
1974, p. 305-319. Expansion scientifique.
- 48 - RAZEMON P., RIBET M., VOISIN, GAUTIER Cl. Mlle HASSOUN  
Traitement des volets osseux traumatiques de la paroi thoracique.  
Mém. Acad. Chir., 1964, 90, n° 21, p. 613.
- 49 - REID J.M.  
Crushed chest injury : some physiological disturbances and their  
correction.  
Brit. Med. J., 1965, I, 1105.
- 50 - REHDER K., HESSLER O., CARVETH S.W.  
Crushed chest injury and artificial ventilation.  
Diseases of the chest, Vol. 50, n° 4, 1966, p. 379-392.
- 51 - SABATHIE M., VANDEMDRIESSCH M., et CLUZEAU A.  
La ventilation instrumentale en neurotraumatologie.  
Ann. Anesth. Franç., Tome XIV, Spécial I-73, p. 244.



- 52 - SAUVAGE R., LE BRIGAND H., VANDERPOOTEN C.  
Traitement des grands traumatismes fermés du thorax.  
Poumon-Coeur, 1958, XIV, n° 2, 121-146.
- 53 - VANDERPOOTEN C1.  
Traitement chirurgical des traumatismes fermés du thorax.  
Encyclopédie méd. chir. , Paris, 1970, fasc. 42.440 et 42.445.
- 54 - VANETTI A.  
Fracture de côte.  
Encyclo. Méd. Chir. fascicule 146.048 A 10
- 55 - VEREERSTRAETEN J., VEREERSTRAETEN P., DE COSTER A.,  
BRUART J., DE KOSTER J.P.  
Séquelles fonctionnelles des traumatismes thoraciques.  
Journal Français de Médecine et Chirurgie thoraciques,  
Tome XXV, n° 7, Nov. Déc. 1971, éd. Doin Paris, p. 733 à 758.
- 56 - WINCKLER C.  
Anesthésie réanimation des traumatismes du thorax.  
Encyclopédie Méd. Chir. fascicule 36.576 A 10



## TABLE DES MATIERES

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCTION .....                                                                                                                               | 1  |
| CHAPITRE I : Rappel Anatomique et Physiopathologique .....                                                                                       | 3  |
| CHAPITRE II : Les traitements visant à assurer la stabilité<br>de la paroi thoracique .....                                                      | 8  |
| CHAPITRE III : Nos trente six observations .....                                                                                                 | 13 |
| CHAPITRE IV : Comment la stabilisation pneumatique a-t-elle<br>été conduite chez ces blessés ?<br>Quelles thérapeutiques lui ont été associées ? | 54 |
| CHAPITRE V : Résultats .....                                                                                                                     | 62 |
| CHAPITRE VI : Discussion de la méthode .....                                                                                                     | 67 |
| CONCLUSIONS .....                                                                                                                                | 70 |
| BIBLIOGRAPHIE .....                                                                                                                              | 73 |

-----

-----





